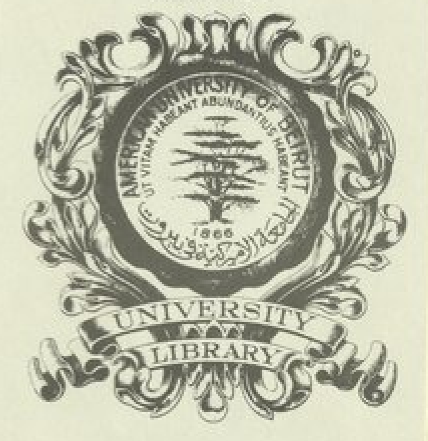
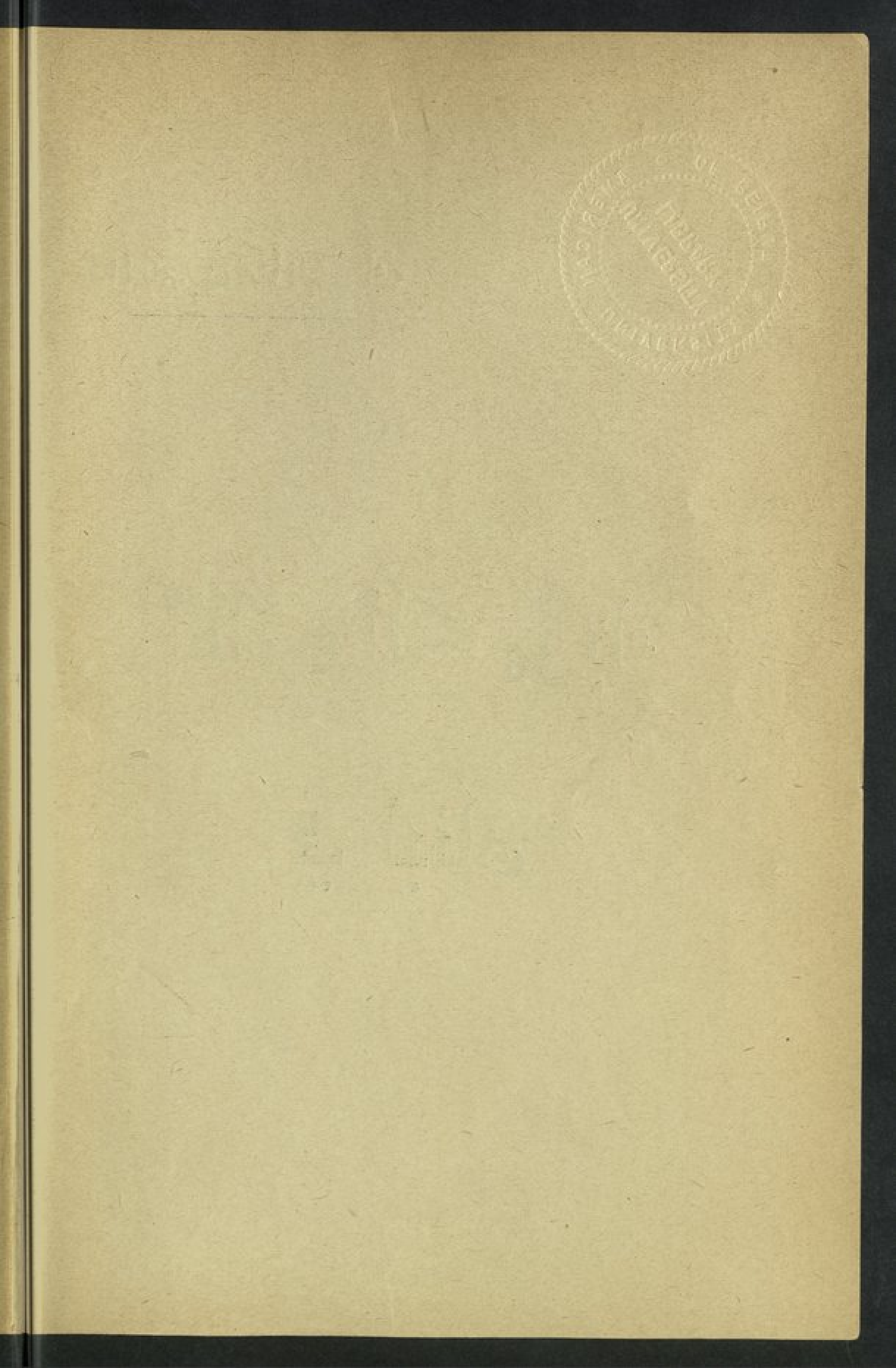

AMERICAN UNIVERSITY OF BEIRUT
UT VITAM HABEANT ABUNDANTIUS HABEANT
1866
UNIVERSITY
LIBRARY

المهندس حنا الشدياق

الماء والكهرباء في لبنان



كتابٌ يحوي دراساتٍ قيمة وضعها مهندس قدير أحبَّ مهنته فسعى لخدمة وطنه عن طريقها، ولعل تحقيق مشروعات الكهرباء يُدخل لبنان في عهدٍ جديد ذهبي، تأخذنا نشوة العزة اذا قدر لنا المساهمة في تحقيقه بالانتاج الفعال .

والحكومة جادة في اقامة هذه المشروعات وقد اختصت منها مشروع الليطاني بالدور الرئيسي لما يحويه وادي الليطاني من ثروة كامنة يقتضي ان تحقق كما اعدها الفكر اللبناني بوسائل لبنانية .

بيروت في ١٥ تموز ١٩٥٠

المهندس

ابراهيم عبد العال

المدير العام للاشغال العامة

مقدمة الكتاب

الى اخي اللبناني المقيم والمهاجر

اليك يا اخي اوجه هذا الدرس لاكشف لك عن ثروة بلادك المائية والكهربائية المهملة ، الضائعة في الوديان والمجاري .

ان واجب اصحاب الفن في كل بلد متمدن يدعوهم الى مساعدة اصحاب الثروات للتفتيش على مورد وطني يمكن استثماره لمصلحة الامة .

ولقد رأيت من واجبي الوطني بمناسبة انعقاد المؤتمر الرابع لمهندسي الاقطار العربية في لبنان ، ان اقدم هذا الدرس المتواضع « المـاء والكرباء في لبنان » سائلاً الله ان يسدد خطواتي نحو الصواب ليكون هـذا الدرس برنامجاً عمرانياً اقتصادياً يحققه اللبنانيون من اقطاب المال والاعمال ، مهاجرين ومقيمين ، بمساعدة الحكومة واشرافها .

ان انعقاد مؤتمر المهندسين العرب في لبنان ثم انعقاد مؤتمر المهاجرين اللبنانيين في الوقت نفسه ، وفي عاصمة لبنان نفسها ، لهو فرصة فريدة نادرة .

اجتماع دماغ العرب المفكر في الفن والصناعة .

اجتماع ارباب المال ، اللبنانيين ، الذين ساهموا مساهمة فعالة في عمران البلدان التي حلوا فيها وكانوا من ابرز قادتها العمرانيين .

ان انعقاد المؤتمرين المذكورين في نفس الزمان والمكان وبدون سابق قصد ، لهو من حظ لبنان ، والحظ يأتي مرة في العمر ، فلا يجب ان نفلته منا .

* * *

لبنان مستودع مياه وطاقة

المياه بوشر بتنظيمها للري والشرب بفضل دائرة المياه في وزارة الاشغال العامة

اما الطاقة التي تتولد من مساقط هذه المياه بدون ان تتعارض مع اعمال الري فهي مهملة ضائعة

ان امكانية توليد الطاقة الكهربائية من المساقط المائية الرئيسية في لبنان تبلغ ١٣٤٠ مليون كيلوات ساعة سنوياً كما هو مفصل وثابت بالارقام الواردة في هذا الدرس ، بينما معامل قاديشا والصفا وزحله ونهر ابراهيم التي تم انشاؤها تنتج ٨٠ مليون كيلوات ساعة فقط في السنة اي بمعدل ٦ بالماية من امكانية الانتاج العمومي

ان معدل استهلاك الطاقة للفرد في لبنان اليوم هو ٦٦ كيلوات ساعة بالسنة المولدة على مساقط مياهه ، بينما نرى الاستهلاك الكهربائي في بعض الدول يفوقنا كثيراً ، فقد بلغ الاستهلاك سنة ١٩٤٩ كما يلي(١) :

١ – في فرنسا : ٧٠٨ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
٢ – في بريطانيا العظمى : ٩٣٠ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
٣ – في الولايات المتحدة : ٢٢٩٥ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
٤ – في سويسرا : ١٨٩١ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
٥ – في النروج : ٤٠٠٠ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
٦ – في بلجيكا : ٩٢٢ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
٧ – في الاتحاد السوفياتي: ٣٢٠ ؟ ؟ ساعة للشخص الواحد بالسنة

يمكننا ان نستهلك كامل انتاج الطاقة الكهربائية الممكن توليدها على مساقط المياه في الصناعات الكبيرة والصغيرة وفي الاستعمالات البيتية كالاضاءة والطبخ والتدفئة والتبريد ، وفي دفش المياه من اعماق الارض ومن وديانها وتحويلها الى الارض العطشى لتروى وتعطي الانتاج الزراعي الكامل .

ان تعميم الكهرباء في القرى والمدن يوفر على المستهلك اللبناني ٤٥ مليون ليرة لبنانية سنوياً ويحبب اليه ارضه وقريته ويجعله ان يحتفظ بالبقية الباقية من اخلاقه اللبنانية الشرقية التي اضاعها في المدنية ....

وفي حالة استعمال الكهرباء نوفر قطع ٣٥٠ الف شجرة من احراجنا التي باتت جرداء

ان لدينا من الطاقة الكهربائية ما يوازي ٤٠٠ الف طن بترول مكرر سنوياً

---

١ – ان هذه الارقام مأخوذة من مكتب الخبيرين العالمين : رتشين وشاتلان – باريس .

فهل للمملكة العربية السعودية مثل هذه الثروة على ممر السنين ؟

ان لبنان مفتقر الى الصناعة . وهذه الصناعة لا تقوم الا بوجود القوى المحركة

ان لبنان يصبح حراً سيداً متى كثرت صناعته

اني لاترنح بهذا الجواب الملكي الذي اجاب به صاحب الجلالة الملك العادل عبد العزيز آل سعود منذ ستة عشر عاماً وفداً لبنانياً سورياً ذهب اليه اذ ذاك يطلب من جلالته شد ازره للتخلص من نير الاستعمار . قال جلالته :

« متى كسوتم ابدانكم من صنع بلادكم »

« ومتى انشأتم المصانع من اموالكم في بلادكم »

« ومتى استغنيتم عن جلب حاجاتكم الضرورية من الخارج وصنعتموها في بلادكم عندئذ اكون مستعداً لاطرح لكم المستعمر في البحر ... »

اجل ! لقد وضع هذا المليك الحكيم يده مكان الالم وشرح اسباب العلة ، ووصف لها العلاج الشافي .

فعلينا نحن اذاً ان نسعى للتداوي من العلة . وهذا التداوي يحتم علينا ان نضع التصاميم والدروس وان ننظم الخطط التي يبنى عليها مستقبل بلادنا الاقتصادي وبذلك نثبت استقلالنا السياسي على اساس مكين .

ان دولاب العمل الذي يدور في ارضنا هو تلك العجلة التي تؤدي بامتنا الى سماء المجد والرفاهية .

المهندس

حنا الشربل

المياه في لبنان

« وجعلنا من الماء كل شيء حي »

الينابيع وتكوينها

يخترق قسم من مياه الشتاء الارض الصخرية المشققة والارض الترابية، ويجري في المسالك المتعرجة الدقيقة بين الحصى والتراب وجذوع الاشجار ويظل منساباً ليصطدم بحاجز صخري صلب لا تشقق فيه، ام بحاجز دلغاني لا تخترقه المياه فتتجمع المياه عندئذ وتتسع بهذا الحاجز طولا وعرضاً وعلى ممر السنين فتكون عندئذ خزاناً، اما كبيراً واما صغيراً حسب طبيعة الارض الى ان تتصل بمخرج في احد المنحدرات فتجري ينبوعاً – صيفاً وشتاء – ويكون اندفاع المياه منه بنسبة التخزين، ثم تفتح المياه مجاريها في الارض المنحدرة لتجري وتصب في البحر الذي منه تبخرت بفعل حرارة الشمس ثم تساقطت شتاء من الغيوم.

وهكذا يغذي بفعل هذا الدوران سنة فسنة التجمع المائي او الخزان الطبيعي الذي اصطلحنا على تسميته ينبوعاً.

ان المياه التي تخترق الارض وتؤلف بحيرة لا تنصرف بكاملها الى الخارج بل يبقى قسم منها في جوف الارض تحت مسطح مخرجها، وقسم يتبع المجاري والشقوق المجاورة للخزان المجمعة فيه. فاذا وجدت المياه مخرجاً آخر في موضع مناسب تجري ينبوعاً آخر يكون اندفاع المياه منه بنسبة ما يأتيه من الميـــاه في تلك المجاري والشعاب.

وقسم يتبع مجاري اخرى قد تكون عميقة فيفيض في هذه الاعماق ولا مخرج له

***

١ - مساحة لبنان العامة هي ١٠٥٠٠ كيلو متر مربع

٢ - عدد الايام الممطرة في لبنان سنوياً من ٨٠ الى ٨٥ يوماً

٣ - متوسط ما يهطل من امطار الشتاء ٧٥ سنتميتراً

٤ - كمية المياه التي تهطل سنوياً على لبنان ٨٠٠٠ مليون متر مكعب تقريباً

٥ - كمية ما يندفع من المياه في الانهر والجداول والمنحدرات سنوياً ٣٨٠٠ مليون متر مكعب

٦ - كمية المياه التي تدفعها الينابيع الكبيرة والصغيرة سنوياً دفعـــاً طبيعياً ٢١٠٠ مليون متر مكعب

٧ - اندفاع المياه من الينابيع منذ شهر نيسان حتى شهر تشرين الاول (فصل الري) ٧٠٪ من الاندفاع الطبيعي او ما يعادل ١٢٦٠ مليون متر مكعب .

٨ - يكون الاندفاع في الثانية بفصل الري ستة اشهر :

$$\frac{١٢٦٠٠٠٠٠٠٠}{١٨٠ \times ٨٦٤٠٠} =$$ ٨١ متراً مكعباً بالثانية، تروي مساحة ارض قدرها ١٦٠٠٠٠ هكتار . (١٥ ٪ من مساحة لبنان)

٩ - المياه الباقية في جوف الارض والتي لا تظهر للخارج ٨٤٠ مليون متر مكعب .

١٠ - بصورة اجمالية كل نبع في لبنان قابل لازدياد واندفاع مياهه اذا صار جمعها والدخول بنفق ضمن الارض.

مساحات الارض الزراعية والحرجية في لبنان

(عن تقويم وزارة الزراعة اللبنانية)

المساحة الممكن استغلالها : ٤٠٠ ٠٠٠ هكتار

المساحة المستغلة : ٢٢٥ ٠٠٠ هكتار

مقسمة كما يلي :

المواقع	الارتفاعات عن سطح البحر	المساحة الممكن استغلالها	المساحة المستغلة
الاراضي الساحلية	اقل من ٣٠٠ متر	٤٠ ٠٠٠ هكتار	٢٥٠٠٠ هكتار
الاراضي المعتدلة	لغاية علو ٧٠٠ متر	٥٠ ٠٠٠ هكتار	٢٥٠٠٠ هكتار
الاراضي الجبلية	من ٧٠٠ الى ١٨٠٠م	١٦٠٠٠٠ هكتار	٥٠٠٠٠ هكتار
سهل البقاع	من ٨٠٠ الى ١١٠٠م	١٥٠٠٠٠ هكتار	١٢٥٠٠٠ هكتار
		٤٠٠ ٠٠٠ هكتار	٢٢٥٠٠٠ هكتار

من المساحة المستغلة يوجد : ٣٠٠٠٠ هكتار فقط مروية .
١٩٥٠٠٠ هكتار بعلية .

نسبة الاراضي المروية الى الاراضي المستعملة : ١٤ ٪

مساحة الاحراج في لبنان : ٧٥٠٠ هكتار

مساحة بساتين الزيتون : ١٦٠٠٠ هكتار

النسبة المئوية للمساحات الممكن استغلالها والمستغلة والمروية والممكن ريها لمساحة لبنان العمومية

١ — الاراضي الممكن استغلالها : $\frac{٤٠٠٠٠٠}{١٠٥٠٠٠٠}$ = ٣٨ ٪ من مساحة لبنان العمومية .

٢ - الاراضي المستغلة : $\frac{٢٢٥٠٠٠}{١٠٥٠٠٠٠}$ = ٢٢٫٠/٠ من مساحة لبنان العمومية

٣ - الاراضي المروية : $\frac{٣٠٠٠٠}{١٠٥٠٠٠٠}$ = ٣٫٠/٠ من مساحة لبنان العمومية

٤ - الاحراج : $\frac{٧٥٠٠}{١٠٥٠٠٠٠}$ = ٧ بالالف من مساحة لبنان العمومية

٥ - بساتين الزيتون: $\frac{١٦٠٠٠}{١٠٥٠٠٠٠}$ = ١ ½ بالمئة من مساحة لبنان العمومية

المساحة الممكن ريها من مياه الانهر والجداول : $\frac{١٦٠٠٠٠}{١٠٥٠٠٠٠}$ = ١٥ ٫٠/٠

انهر لبنان

ابتداء من الشمال الى الجنوب فالبقاع



النهر	طول مجراه	المياه التي يدفعها بالسنة	النهر	طول مجراه	المياه التي يدفعها بالسنة
	كيلومتر	مليون م^3		كيلومتر	مليون م^3
نهر الكبير	٥٨	١٦٠	نهر الدامور	٣١	٣٠
نهر الحريبه	٢٢	٣٢	نهر الاولي	٤٨	٢٧
نهر عرقه	٢٠	٢٨	نهر الزهراني	٢٥	٤٠
نهر البارد	٢٤	١٢٥	نهر ابو الاسود	١٥	٣٠
نهر الموسى	١٨	١٠٠	نهر الليطاني	١٤٥	٣٦٠
نهر ابو علي	٤٢	٨٥	نهر الحاصباني	٢١	٥٠
نهر الجوز	٣٨	٤٥	بركة اليمونة	٤	٧٠
نهر ابراهيم	٣٠	١٣٥	نبع رأس العين بعلبك ...		٢٧
نهر الكلب	٣٠	١٠٥	نهر العاصي	١٦	٢٩٠
نهر بيروت	٢٤	٤٥			

ان هذا الجدول تقريبي،لا يمكن ضبطه .

اذا جمعت مياه الينابيع في مجاريها تحت الارض يزداد اندفاعها بمعدل اقله ٢٥ ٪ ، وان المساحة الممكن ريها تفوق ١٦٠ الف هكتار بينما يوجد فقط ٤٠ الف هكتار يشملها الري .

لقـــد حققت دائرة الميـاه في وزارة الاشغال العامة مشاريع عظيمة مثل مشروع اليمونه - القاسمية - نهر الجوز - عكار - كما حققت عـدداً كبيراً من المشاريع الصغيرة وهي تستعد لتحقيق جميع المشاريع المــائية كمشاريع الري ، ومشاريع جلب مياه الشفة الى المواضع المحرومة منها وهي قد وضعت وتضع على التوالي التصاميم والدروس لهذه الغاية ولن يمضي عشر سنوات حتى تكون مياه الشرب قــد عمت جميع القرى ومراكز الاصطياف .



الكهرباء في لبنان



توليد الطاقة الكهربائية على مساقط المياه بدون ان تتعارض مع الري في مجاري الانهر التالية :

١ — نهر الليطاني : ثلاثة مساقط :

الاول : في وادي يحمر البقاع ، بعد التخزين الاول قرب سحمر

الثاني : تحت مرجعيون قرب جسر الخردلي

الثالث : على الضفة اليمنى بعد انعكاف النهر قبالة الطيبه

٢ — الحاصباني : مسقط واحد فوق حوض توزيع مياه الري

٣ — العاصي : مسقط واحد قرب جسر الهرمل — الضفة اليسرى .

٤ — البارد : ثلاثة مساقط :

الاول : في وادي القطين تحت سير الضنيه — الضفة اليمنى .

الثاني : في اول وادي الموسى

الثالث : في وادي نهر البارد — بوشر بتنفيذه

٥ — نهر قاديشا — ابو علي : ستة مساقط :

الاول : قرب بشري . قائم منذ سنة ١٩٢٩

الثاني: وادي مار اليشع — بشري — الضفة اليسرى من نهر قاديشا

الثالث : تحت بلوزا — الضفة اليمنى من وادي قاديشا

الرابع : قرب ملتقى النهرين — الضفة اليمنى من وادي قاديشا

الخامس — معمل ابو علي . قائم منذ سنة ١٩٣٠

السادس — تحت بشنين — الضفة اليمنى من نهر ابو علي .

٦ - **نهر الجوز :** مسقطان

الاول - باسفل شلالات كفر حلدا

الثاني - وادي بقسميا - بوشر بتنفيذه من قبل شركة ترابة شكا

٧ - **نهر ابراهيم :** ثلاثة مساقط

الاول - في اول منخفض جني

الثاني - الضفة اليمنى من النهر ، فوق مأخذ مياه المسقط الثالث

الثالث - الضفة اليمنى من النهر - تم انشاؤه سنة ١٩٤٩

٨ - **نهر الصفا :** مسقط واحد

تم انشاؤه سنة ١٩٣٣ (شركة كهرباء بيروت)

٩ - **البردوني - زحلة :** مسقط واحد ، تم انشاؤه سنة ١٩٢٨

ان الدرس يشمل ايضاً المساقط غير المتممة ، كما سيأتي بيانه .

الليطاني

تخزين ١٢٥ مليون متر مكعب

المعمل الأول

المعمل الثاني

المعمل الثالث

تخزين ٨٢ مليون متر مكعب

منصورة
حربنقنفار
الحياره
جب جنين
كامد اللوز
لالا
البيره
الرقيد
الحيدثه
القرعون
٣٨٨
مشغره
سحمر
كوكبا
كفرمشكي
عين التينة
العقبه
الديسه
بيت نوفل
عين حرشه
عين عطا
كفير الزيت
الثريه
ميمس
الخلوات
عين قنيه
شويا
حاصبيا
كوكب
عايشية
الجرمق
الحموديه
بلاط
دبين
العريدس
الهباريه
راشيا الفخار
كفرحمام
كفرشوبا
الخريبه
ابل السقي
دير ميماس
دير السريان
الطيبه
كفركلا
المطله

الليطاني

تتفجر مياه نهر الليطاني من اسفل منحدر جبل صنين الشرقي على بعد ١١ كيلو متراً من مدينة بعلبك للغرب ومن نقطة علوها الف متر عن سطح البحر .

تزداد المياه من الينابيع الجارية من المنحدرات الشرقية لجبال صنين والكنيسة والباروك ومن بعض الينابيع القليلة الجارية من الجبل الشرقي .

من اول منبع المياه (علو ١٠٠٠ متر) لغاية جسر القرعون (علو ٨١١ متراً) وعلى طول ٦٥ كيلو متراً تروي الاراضي المجاورة للنهر ويبقى الفائض من المياه جارياً نحو البحر .

من جسر القرعون (٨١١) الى القاسمية (بطول ٧٣) كيلو متراً تجري مياه الليطاني في مضيق صخري عميق وبانحدار كاف حيث لا يوجد من الاراضي الزراعية على طول هذا المجرى سوى بعض مساحات ضيقة لا اهمية لهـــا وعدد قليل من الطواحين (٢٠) علو مصب كل منها من ٦ الى ٧ امتار .

لقد وضع الصديق العزيز والمهندس القدير ابراهيم بك عبد العال مدير الاشغال العامة درساً مستفيضاً عن نهر الليطاني ونشره في كتـــاب يجدر بكل مهندس او مفكر الاطلاع عليه ، والتعمق في درسه . وقد قرر ابراهيم بك عبدالعال في نتيجة درسه هذا اتباع خطة تخزين المياه في مجرى النهر باقامة سدين :

السد الاول : في المضيق الواقع على بعد ثلاثة كيلو مترات من قرية سحمر حيث يبلغ علو السد خمسين متراً ويخزن ١٢٥ مليون متر مكعب

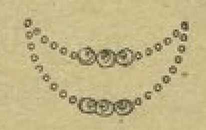
السد الثاني : تحت جسر الخردلي . علوه خمسون متراً ويخزن ٨٣ مليون متر مكعب من المياه .

السد الاول : ينظم اندفاع المياه بـ ١٢ متراً مكعباً بالثانية بعد اخذ مياه الري للبقاع الجنوبي .

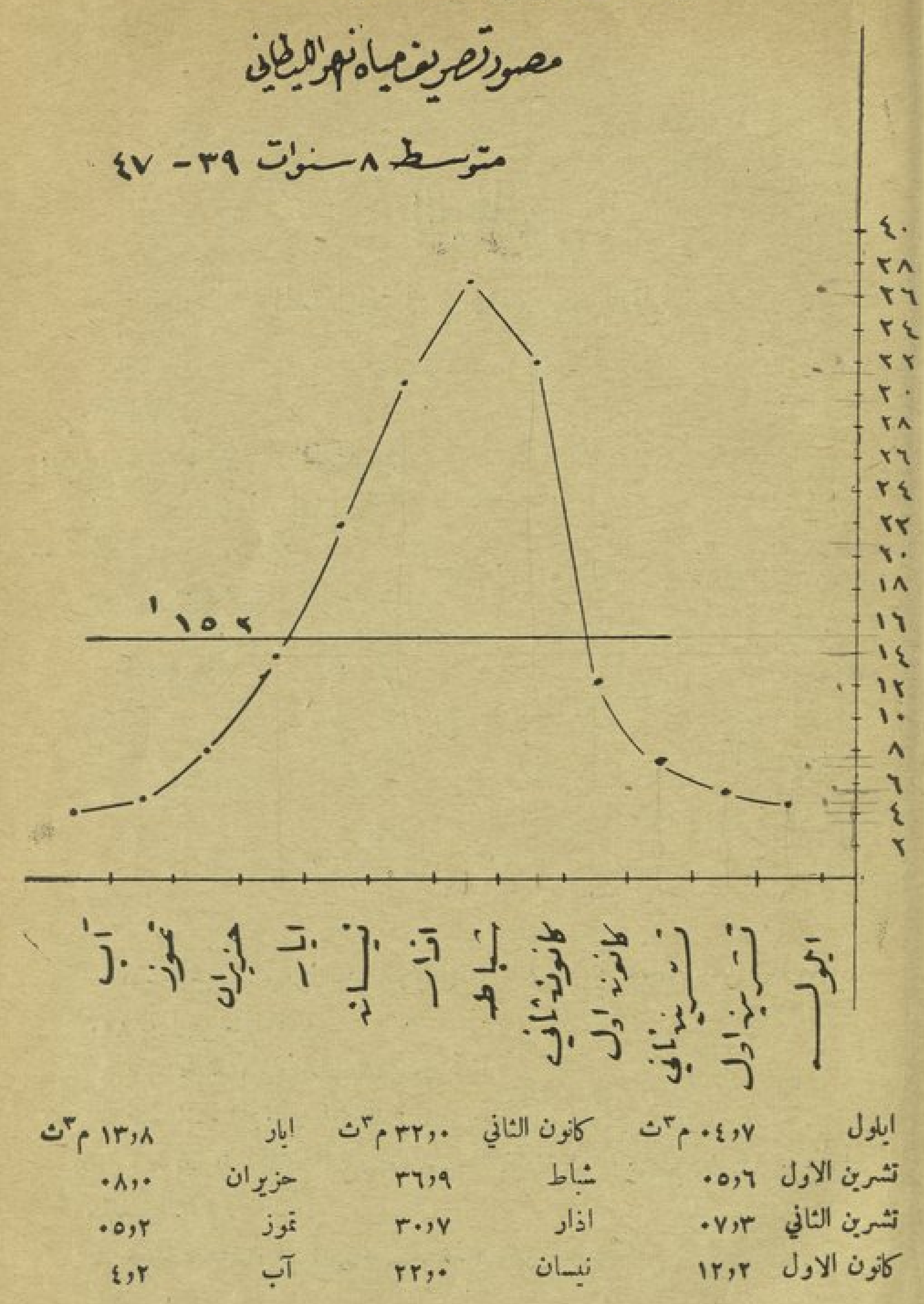
السد الثاني : ينظم اندفاع المياه بـ ٢٢ متراً مكعباً بالثانية .

عندما وضعت درس مشروع كهرباء لبنان المعروف بمشروع المعاصري لم اكن محبذاً طريقة تخزين المياه التي وضعها ابراهيم بك عبد العال ولكن بعد ان درستها عن قرب حبذتها ووافقت عليها اذ بهذه الطريقة ينتظم الاندفاع المائي ويعلو المسقط ٢٢ متراً عامودياً عن العلو الذي كان مقرراً بدون تخزين وتقصر قناة الجر وبالنتيجة يكون الانتاج اكبر .

اما تفاصيل المعامل الثلاثة في مجرى الليطاني ابتداء من الخزان قرب سحمر الى القاسمية فهي كما تراها بالرسم بجانبه :



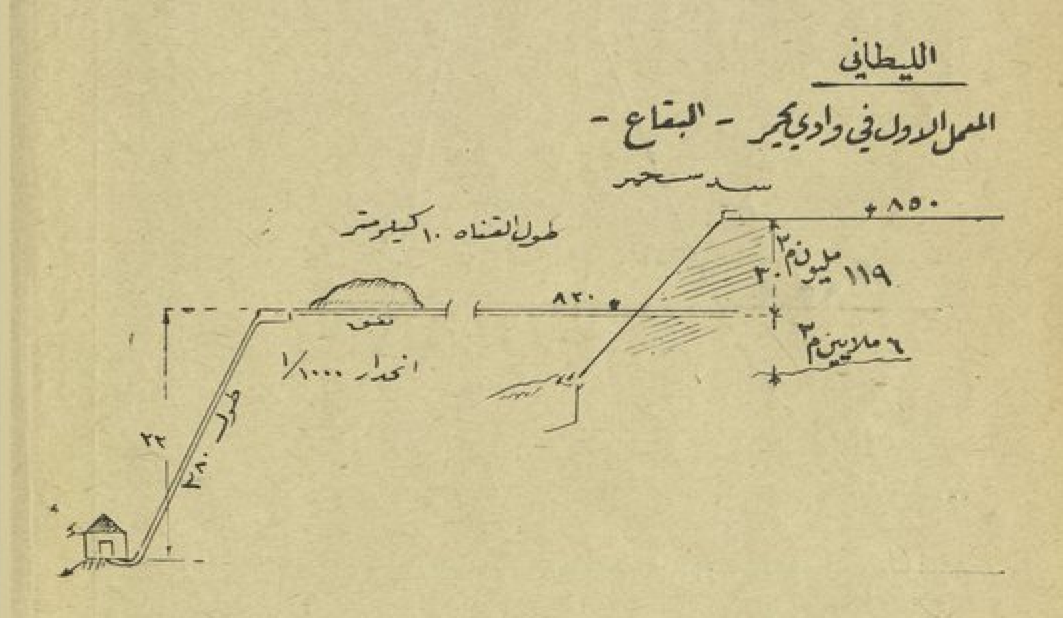
« من درس الليطاني لابراهيم بك عبد العال مدير الاشغال العامة »



ايلول	٠٤٫٧ م³ث	كانون الثاني	٣٢٫٠٠ م³ث	ايار	١٣٫٨ م³ث
تشرين الاول	٠٥٫٦	شباط	٣٦٫٩	حزيران	٠٨٫٠٠
تشرين الثاني	٠٧٫٣	اذار	٣٠٫٧	تموز	٠٥٫٢
كانون الاول	١٢٫٢	نيسان	٢٢٫٠٠	آب	٤٫٢

الليطاني

المسقط الاول في وادي يُحمر البقاع



١ ـ مأخذ المياه من السد المنوي اقامته بالقرب من سُحمر ، من نقطة علوهـ ٨٢٠ متراً عن سطح البحر .

٢ ـ علو السد من أسفل النهر ٥٠ متراً .

٣ ـ المياه المخزنة وراء السد : ١٢٥ مليون متر مكعب .

٤ ـ تصريف المياه المنظم بعد اخذ اللازم لري البقاع الجنوبي ١٢ متراً مكعباً بالثانية .

٥ ـ كمية المياه التي تبقى تحت المأخذ ٦ ملايين متر مكعب .

٦ – كمية المياه في الخزان من فوق المأخذ ١١٩ مليون متر مكعب .

٧ – يكون تصريف المياه المنظم ١١٫٧ م مكعب بالثانية .

٨ – طول قناة الجر ١٠٠٠٠ متر وانحدارها: $\frac{١}{١٠٠٠}$

٩ – علو حوض الضغط عن سطح البحر ٨١٠ امتار .

١٠ – علو ارض المعمل عن سطح البحر ٥٨٠ م

١١ – علو المصب ٢٣٠ متراً والعلو الصافي العامودي ٢٢٦ متراً .

١٢ – طول قسطل الضغط ٣٨٠ متراً وقطره الداخلي ٢٣٥ سنتيمتراً .

اما توليد الطاقة الكهربائية فيصير حسب الطلب . ومن الموافق اخذ المياه من السد بواسطة سكر يعطي من ٦ امتار الى ١٨ متراً مكعباً بالثانية . لذلك يجب اعتبار القناة لتصريف ١٨ متراً مكعباً بالثانية وهذا هو الحد الاعلى بالنهار للتصريف اي ٦ امتار بمدة ١٢ ساعة و ١٨ متراً بمدة ١٢ ساعة فيكون متوسط التصريف المنظم ١٢ متراً مكعباً بالثانية .

ان هذا الترتيب هو ضروري لانه لا يعقل مهما كانت طلبات استهلاك الطاقة كبيرة ان تدور المجموعات مدة ٢٤ ساعة باليوم لتصريف ١٢ متراً مكعبا بالثانية ولئلا يفرغ الخزان بدون فائدة يصار الى هذا الترتيب .

وللسبب نفسه يؤخذ قسطل الضغط ليتصرف ١٨ متراً مكعبا بالثانية .

قناة الجر

طولها ١٠٠٠٠ متر وانحدارها : $\frac{١}{١٠٠٠}$

مقطعها المائي ٨٫١٠ امتار مربعة

سرعة المياه فيها لتصريف ١٨ متراً بالثانية : ٢٫٣٠ متراً بالثانية .

يكون تصريف القناة : ١٨٫٧ متراً مكعبا بالثانية .

درس حوض الجمع بالقرب من حوض الضغط

ان الوقت اللازم لايصال المياه من السد الى حوض الضغط :

$$\frac{١٠٠٠٠}{٢،٣} = ٤٣٥٠ \text{ ثانية}$$.

لما يكون تصريف القناة ٦ امتار مكعبة بالثانية ويصير طلب طاقة اضافي يمكن استعمال المياه المخزنة في حوض الجمع لبينما تصل المياه من السد الى الحوض.

ان كمية المياه الواجب تخزينها بالقرب من حوض الضغط تكون لمدة :

$$\frac{٤٣٥٠}{٢} = ٢١٧٥ \text{ ثانية}$$

باعتبار تصريف ١٨ متراً مكعبا بالثانية منها ٦ امتار موجودة دائما بالقناة و ١٢ متراً اضافيا . فيكون حجم التخزين :

$$٢١٧٥ \times ١٢ = ٢٦١٠٠ \text{ م}^{٣}$$

والمجموعات تلبي الطلب بتوليد الطاقة الكهربائية (الحد الاعلى) بمدة :

$$\frac{٢١٧٥}{٦٠} = ٣٦ \text{ دقيقة}$$.

اذن ، بعد طلب الطاقة الاضافية بمدة ٣٦ دقيقة يصير استعمال مياه الخزان قرب حوض الضغط مدة ٣٦ دقيقة ايضا لبينما تصل المياه المطلوبة من السد وتحل محل المياه التي كانت موجودة في الحوض . وبهذه الطريقة يعود حوض الضغط الى حالته الاولى قبل استعمال مياهه ولا خوف على المجموعات الكهربائيـــة من الوقوف ولا على قسطل الضغط من الفراغ .

قسطل الضغط

١ – القطر الداخلي ٢،٣٥ متراً

٢ – سرعة المياه عند خروجها ٤،٥٠ متراً بالثانية (هذه السرعة مسموح بها)

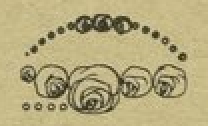
٣ — التصريف بالثانية ١٨٫٥ متراً مكعبا .
٤ — سماكة القسطل من الاسفل ٣٦ ميليمتر
٥ — سماكة القسطل من الاعلى ١٠ ميليمتر
٦ — السماكة المتوسطة ٢٣ ميليمتراً
٧ — وزن متر الطول ١٤٤٠ كيلو
٨ — وزن القسطل بكامله : ٣٨٠×١٤٤٠=٥٤٧ طنا

المجموعات الكهربائية

ثلاثة مجموعات : كل مجموعة تدور بتصريف ٦ امتار مكعبة بالثانية .

قدرة المجموعة : $\frac{٢٢٦ \times ٦٠٠٠ \times ٠٫٨٦}{٧٥}$ = ١٥٥٠٠ حصان

يكون : مجموعتان تدوران بالتساوي بقدرة ٣١٠٠٠ حصان (١٢م^{٣})
ثلاث مجموعات تدور بالتساوي بقدرة ٤٦٥٠٠ حصان (١٨م^{٣})
يكون الانتاج الكامل مدة ٨٠٠٠ ساعة باعتبار التصريف المنظم ١٢م^{٣}ث .
(٢×١٠٨٥٠) ٨٠٠٠ = ١٧٣ ٦٠٠ ٠٠٠ كيلوات ساعه .



الدرس الاقتصادي

اولا – الانشاءات المدنية :

		ليرة لبنانية
١ – مأخذ المياه من السد مع حوض كسر سرعة المياه		= ٠٠٠ ٠٠٥٠ ٠٠٠
٢ – القناة المكشوفة	١٨٠×٨٧٠٠	= ٠٠٠ ١٥٦٦
٣ – القناة نفق	٣٠٠×١٣٠٠	= ٠٠٠ ٠٣٩٠
٤ – حوض التجمع والضغط حجم ٢٩٠٠٠ متر مكعب		= ٠٠٠ ٠٢٠٠
٥ – الطريق الى المعمل طول ٦٠٠٠ متر عرض ٧ امتار		= ٠٠٠ ٠٤٠٠
٦ – المعمل ٦٠×٢٠ مع بيوت السكن		= ٠٠٠ ٠٣٥٠
٧ – استملاكات مختلفة		= ٠٠٠ ٠٠٨٠
		٣٠٣٦٠٠٠
غير ملحوظ وفوائد مال ودروس		= ٠٠٠ ٠٤٦٤
		٣،٥٠٠،٠٠٠

ثانيا – الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :

	طن	ليرة لبنانية
١ – قسطل الضغط	٥٤٧ × ٣٠٠٠	= ١٦٤١٠٠٠
٢ – المجموعات الكهربائية متممة :		=
	٣ × ١٥٥٠٠ = ٤٦٥٠٠ حصان	
يكون :	٤٦٥٠٠ × ١١٥	= ٥٣٤٧٥٠٠
		٦٩٨٨٥٠٠
هوالك وغير ملحوظ		٠٥١١٥٠٠
		٧،٥٠٠،٠٠٠

مراجعة :

	ليرة لبنانية
الانشاءات المدنية :	٣ ٥٠٠ ٠٠٠
ألانشاءات الكهربائية الميكانيكية :	٧ ٥٠٠ ٠٠٠
	١١ ٠٠٠ ٠٠٠

مصاريف التوليد العمومية السنوية :

تقسم هذه المصاريف الى ثابتة وغير ثابتة .

المصاريف الثابتة :

استهلاك رأس المال لمدة ٧٥ سنة
الاستهلاك الصناعي للانشاءات
الصيانه والترميم للانشاءات
فائدة رأس المال المدفوع ٦ ٪

} تعادل ١١ بالماية من رأس المال

	ليرة لبنانية
يكون : ١١ ٠٠٠ ٠٠٠ × ١١ و٠ =	١ ٢١٠ ٠٠٠
المصاريف غير الثابتة:	
الادارة — المكتب الفني — النواطير ١٠و٠ =	٠ ١١٠ ٠٠٠
	١و٣٢٠و٠٠٠

اكلاف توليد الكيلوات — ساعة في المعمل

الانتاج الكامل السنوي : ١٧٣ مليون كيلوات — ساعة

متوسط قدرة المجموعات المنتجة : ١٥٠٠٠ كيلوات

المصاريف الثابتة السنوية : ١٢١٠٠٠٠ ليرة لبنانية

المصاريف غير الثابتة : ١١٠٠٠٠ ليرة لبنانية

تكون اكلاف توليد الكيلوات ساعة في المعمل حسب ساعات الاستعمال . مع العلم بان عدد ساعات السنة ٨٧٦٠ ساعة :

ساعات الاستعمال بالسنة	اكلاف الكيلوات ساعة	ساعات الاستعمال بالسنة	اكلاف الكيلوات ساعة
٣٠٠٠	٢٫٧٥ غروش	٦٠٠٠	١٫٤٠ غروش
٤٠٠٠	٢٫٠٧ »	٧٠٠٠	١٫٢١ »
٥٠٠٠	١٫٦٧ »	٨٠٠٠	١٫٠٧ »

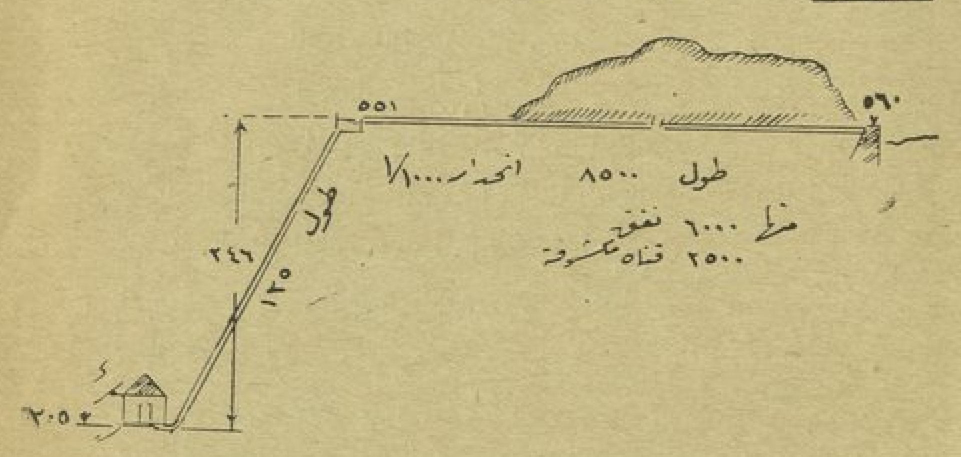
ساعات الاستعمال بالسنة	تعادل ساعات باليوم	الانتاج اليومي	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
٣٠٠٠	٩	١٣٥٠٠٠	٤٠٥٠٠٠٠	٤٨٦٠٠٠٠٠
٤٠٠٠	١٢	١٨٠٠٠٠	٥٤٠٠٠٠٠	٦٤٨٠٠٠٠٠
٥٠٠٠	١٥	٢٢٥٠٠٠	٦٧٥٠٠٠٠	٨١٠٠٠٠٠٠
٦٠٠٠	١٨	٢٧٠٠٠٠	٨١٠٠٠٠٠	٩٧٢٠٠٠٠٠
٧٠٠٠	٢١	٣١٥٠٠٠	٩٤٥٠٠٠٠	١١٣٤٠٠٠٠٠
٨٠٠٠	٢٤	٣٦٠٠٠٠	١٠٨٠٠٠٠٠	١٢٩.٦٠٠،٠٠٠

هذا باعتبار الدوران ٣٣٣ يومـا بالسنة ومتوسط قدرة المجموعـــات المنتجة ١٥٠٠٠ كيلوات وتصريف منظم ٩٠٠٠ ليتر بالثانية .

الليطاني

المسقط الثاني ـ فوق جسر الخردلي

تتصرف المياه من المعمل الاول وتجري في الوادي مضافة اليها بعض الينابيع من الضفة اليمنى ومن جوار قرية « بلاط » يصير تحويلها عـلى الضفة اليسرى من النهر .



١ ـ علو نقطة مأخذ المياه (الضفة اليسرى من النهر) ٥٦٠ متراً عن سطح البحر

٢ ـ طول قناة الجر : نفق ٦٠٠٠ متر } ٨٥٠٠ متر
قناة ٢٥٠٠ متر

٣ – علو حوض الضغط : ٥٥١ متراً عن سطح البحر

٤ – علو ارض المعمل ٣٠٥ امتار عن سطح البحر

٥ – علو المصب عموديا ٢٤٦ متراً

٦ – علو المصب الصافي بعد الضيعان بالقساطل ٢٣٦ متراً

٧ – طول قسطل الضغط (قطره الداخلي ٢٫٣٥ متراً) ١٢٥٠ متراً

التصريف المنظم في السد الاول قرب سحمر ١٢ متراً مكعباً بالثانية

تضاف مياه من مخرج المعمل الى المأخذ الثاني ٠٫٣ متراً مكعباً بالثانية

يكون التصريف المنظم ١٥ متراً مكعباً بالثانية

الانشاءات المرئية :

سد التحويل : طوله ٧٠ متراً ، علوه عن ارض النهر ٩ امتار

قناة الجر :

المقطع المائي ٩ امتار مربعة

الانحدار ١/١٠٠٠

سرعة المياه في القناة ٠٫٣٥ متراً بالثانية

تصريف القناة يكون : ٢١ متراً مكعبا لاعلاها

التصريف الاعلى المطلوب ١٨ متراً مكعبا بالثانية

حوض الضغط : حجمه ١٨٠٠٠ متراً مكعبا

قسطل الضغط :

القطر الداخلي ٢٫٣٥ متراً

سرعة المياه عند خروجها من القسل ٤٫٥٠ متراً بالثانية

تصريف القسطل ١٨٫٥ مترا مكعبا بالثانية

سماكة القسطل من اسفل ٤٠ ميليمترا

سماكة القسطل من اعلى ١٠ ميليمترا

السماكة المتوسطة ٢٥ ميليمتراً

وزن متر القسطل المتوسط ١٥٧٥ كيلو

وزن كامل القسطل ١٩٧٠ طنا

المجموعات الكهربائية : ثلاث مجموعات كل واحدة تدور بتصريف ٧٥٠٠ ليترا بالثانية

قدرة المجموعة الواحدة : ٢٠ ٠٠٠ حصان

تدور مجموعتان بالتساوي قدرتها ٤٠ ٠٠٠ حصان

تبقى مجموعة واحدة احتياطية قدرتها ٢٠ ٠٠٠ حصان

الانتاج الكامل مدة ٨٠٠٠ ساعة باعتبار التصريف المنظم ١٥ م٣

(٢ × ١٤٠٠٠) ٨٠٠٠ = ٢٢٤ مليون كيلوات ساعة .

الدرس الاقتصادي

الانشاءات المدنية		ليرة لبنانية
١ – سد مأخذ المياه	=	٠٣٠٠٠٠٠
٢ – نفق ٦٠٠٠ متر	=	٢٤٠٠٠٠٠
قناة مكشوفة ٢٥٠٠ متر	=	٠٥٠٠٠٠٠
٣ – حوض التجمع والضغط حجم ١٨٠٠٠ م٣	=	٠٠٥٤٠٠٠
٤ – الطريق الى المعمل	=	٠١٢٠٠٠٠
٥ – المعمل وبيوت السكن	=	٠٣٧٠٠٠٠
٦ – استملاكات مختلفة	=	٠٠٥٠٠٠٠
		٣٧٩٤٠٠٠
غير ملحوظ وفوائد مال ودروس	=	٠٤٠٦٠٠٠
		٤,٢٠٠,٠٠٠

الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :

	طــن	ليرة لبنانية
قسطل الضغط :	١٩٧٠ × ٣٠٠٠ =	٥٩١٠٠٠٠
المجموعات :	٦٠٠٠٠ حصان × ١١٥ =	٦٩٠٠٠٠٠
		١٢٨١٠٠٠٠
	غير ملحوظ	٤٩٠٠٠٠
		١٣،٣٠٠،٠٠٠

مراجعة :

	ليرة لبنانية
الانشاآت المدنية :	٤٢٠٠٠٠٠
الانشاآت الكهربائيه الميكانيكية :	١٣٣٠٠٠٠٠
	١٧٥٠٠٠٠٠

مصاريف التوليد العمومية السنوية

	ليرة لبنانية
١ – المصاريف الثابتة ١١٪ من رأس المال :	١٩٢٥٠٠٠
٢ – المصاريف غير الثابتة ١ ٪ « « « :	٠١٧٥٠٠٠
	٢١٠٠٠٠٠

اكلاف توليد الكيلوات ساعة في المعمل

الانتاج السنوي الكامل	:	٢٢٤ مليون كيلوات ساعة
متوسط قدرة المجموعات المنتجة	:	٢١ الف كيلوات
المصاريف الثابتة السنوية	:	١٩٢٥٠٠٠ ليرة لبنانية
المصاريف غير الثابتة السنوية	:	١٧٥٠٠٠ « «

تكون اكلاف توليد الكيلوات ساعة في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

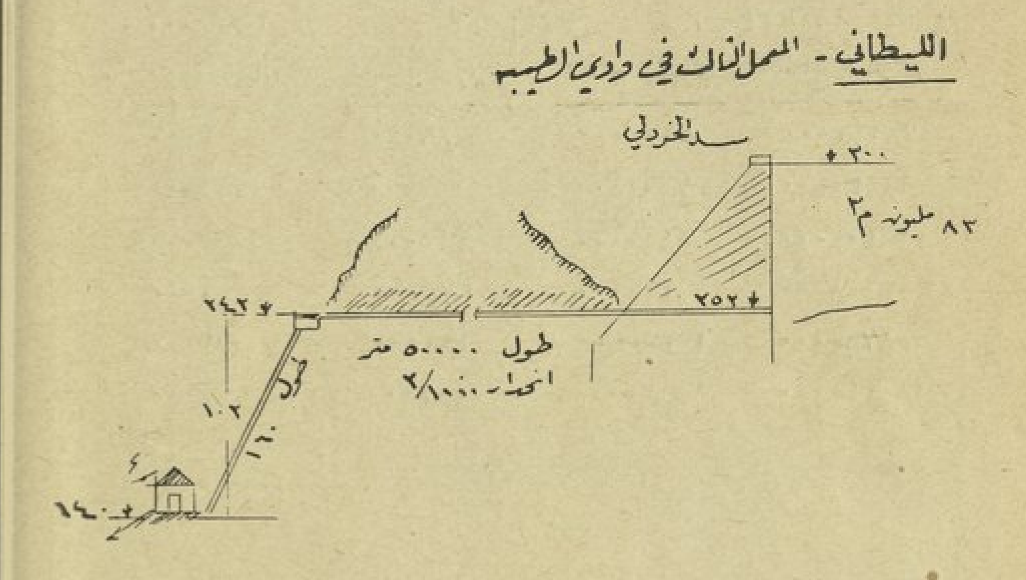
		سنتيم غروش		
٣٠٠٠ ساعة	الكيلوات	١٤ و ٣	تعادل	٩ ساعات باليوم
٤٠٠٠ »	»	٣٦ و ٢	»	١٢ ساعة »
٥٠٠٠ »	»	٩١ و ١	»	١٥ » »
٦٠٠٠ »	»	٦٠ و ١	»	١٨ » »
٧٠٠٠ »	»	٣٩ و ١	»	٢١ » »
٨٠٠٠ »	»	٢٢ و ١	»	٢٤ » »

ساعات الاستعمال	الانتاج اليومي	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
٣٠٠٠	١٨٩٠٠٠	٥٦٧٠٠٠٠	٧٨١٤٠٠٠٠
٤٠٠٠	٢٥٢٠٠٠	٧٥٦٠٠٠٠	٩٠٧٢٠٠٠٠
٥٠٠٠	٣١٥٠٠٠	٩٤٥٠٠٠٠	١١٣٤٠٠٠٠٠
٦٠٠٠	٣٧٨٠٠٠	١١٣٤٠٠٠٠	١٣٦٠٨٠٠٠
٧٠٠٠	٤٤١٠٠٠	١٣٢٣٠٠٠٠	١٥٨٧٦٠٠٠٠
٨٠٠٠	٥٠٤٠٠٠	١٥١٢٠٠٠٠	١٨١٤٤٠٠٠٠



الليطاني

المسقط الثالث . تجاه الطيبة



أ – التصريف المنظم بواسطة سد الخردلي ٢٢ متراً مكعباً بالثانية

(من دروس ابراهيم بك عبد العال لنهر الليطاني)

تتصرف المياه من المعمل الثاني حوض التجمع وراء سدّ الخردلي .

تؤخذ المياه من اسفل سد الخردلي بتصريف منظم ٢٢ م٣ث .

١ – علو مأخذ المياه ٢٥٢ متراً عن سطح البحر

٢ – طول النفق ٥٠٠٠ متراً انحداره $\frac{٢}{١٠٠٠}$

٣ - علو حوض الضغط ٢٤٢ متراً عن سطح البحر
٤ - علو ارض المعمل ١٤٠ مترا عن سطح البحر
٥ - علو المصب عمودياً ١٠٢ مترا عن سطح البحر
٦ - العلو الصافي بعد الفيضان ١٠٠ مترا عن سطح البحر
٧ - طول قسل الضغط (قسطلان) ١٦٠ مترا قطره الداخلي ٢٢٠ متر
المأخذ في اسفل السد بواسطة سكر يعطي ١١م٣ث مدة ١٢ ساعة
« ٣٣ « « ١٢ «

التصريف المتوسط يكون ٢٢ متراً مكعباً بالثانية .

ان هذا التدبير ضروري لتوليد الطاقة الكهربائيـة حسب الطلب كما تبين في درس المسقط الاول بوادي يحمر البقاع .

حوض التجمع بالقرب من حوض الضغط يكون حجمه ٢٠٠٠٠ م٣ .

النفق : (قناة الجر) مقطعه المائي ١٠ امتار مربعة

سرعة المياه ٣٫٣ متراً بالثانية لتصريف ٣٣ م٣.ث.

تحديد حجم حوض الجمع بالقرب من حوض الضغط :

يكون دائماً في قناة الجر ١١ م٣ ث

لجلب تصريف اضافي قدره ٢٢ « تكون سرعة المياه ٢٫٨٠ متراً بالثانية

الوقت اللازم ليصل هذا التصريف من السد الى حوض الجمع :

٥٠٠٠ = ١٧٨٠ ثانية او ٣٠ دقيقة تقريباً
٢٫٨٠

بعد طلب الطاقة الاضافي بمدة ١٥ دقيقة تستعمل مياه حوض الجمع بينما تكون المياه من السد الى الحوض في طريقها ضمن النفق.

يبقى ١٥ دقيقة لتصل المياه المطلوبة من السد فيكون حجم حوض الجمع :

٩٠٠ ثانية × ٢٢م٣ = ١٩٨٠٠ م٣

قسطل الضغط :

قسطلان . قطر الواحد الداخلي ٢٫٢٠ متراً
سرعة المياه عند خروجها ٤٫٥٠ متراً بالثانية
تصريف القسطل الواحد ١٧ م٣ بالثانية
تصريف القسطلين : ٣٤ متراً مكعباً بالثانية .
سماكة القسطل من اسفل ١٦ ميليمتراً
سماكة القسطل من اعلى ١٠ ميليمتراً
السماكة المتوسطة ١٣ ميليمتراً
وزن متر الطول ٧٥٠ كيلو
الوزن الكامل للقسطل الواحد : ١٦٠×٧٥٠ = ١٢٠ طن
وزن القسطلين ١٢٠ × ٢ = ٢٤٠ طن

مجموعات التوليد الكهربائية :

ثلاث مجموعات بتصريف ١١ م٣ بالثانية
قدرة المجموعة الواحدة : ٢١٦٠٠ حصاناً
تدور مجموعتان بالتساوي (٢٢م٣ث) ٢٥٢٠٩ حصاناً
تدور الثلاث مجموعات عند الطلب الاعلى للطاقة ٣٧٨٠٠ حصاناً
الانتاج الكامل مدة ٨٠٠٠ ساعة .
(٨٨٠٠ × ٢) ٨٠٠٠ = ١٤٠٫٨٠٠٫٠٠٠ كيلوات ساعة .

الدرس الاقتصادي

الانشاءات المدنية	ليرة لبنانية
١ — مأخذ المياه من السد مع حوض تخفيف سرعة المياة =	٠٠ ٦٠ ٠٠٠ ٠٠٠
٢ — النفق ٥٠٠٠ × ٦٠٠ =	٣٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠
٣ — حوض الجمع والضغط =	٠٢٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠

٤ – الطريق للمعمل من الخرلي = ٠٥٠٠ ٠٠٠

٥ – المعمل وبيوت السكن = ٣٥٠ ٠٠٠

٦ – استملاكات مختلفة = ٠٥٠ ٠٠٠

٤١٦٠٠٠٠

فوائد ودروس وغير ملحوظ ٠٣٤٠٠٠٠

٤،٥٠٠،٠٠٠

الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :

طن — ليرة لبنانية

قسطلا الضغط: ٢٤٠×٣٥٠٠ (بسبب صعوبة التركيب والنقل) = ٠٨٤٠٠٠٠

المجموعات : (٣×١٢٦٠٠) ١١٥ = ٤٣٤٧٠٠٠

٥١٨٧٠٠٠

غير ملحوظ وهوالك ٣١٣٠٠٠

٥،٥٠٠،٠٠٠

مراجعة :	ليرة لبنانية
الانشاءات المدنية	٤٥٠٠٠٠٠
الانشاءات الكهربائية الميكانيكة	٥٠٠٠٠٠٠
	١٠٠٠٠٠٠٠

مصاريف التوليد العمومية

المصاريف الثابتة : ١١ ٪ من رأس المال المدفوع : ١١٠٠٠٠٠ ل . ل

المصاريف غير الثابتة ١ ٪ من رأس المال المدفوع : ٠١٠٠٠٠٠ ل . ل

١٢٠٠٠٠٠ ل . ل

اكلاف توليد الكيلوات ساعة في المعمل

الانتاج السنوي ١٤٠ مليون كيلوات ساعة

متوسط قدرة المجموعات المنتجة ١٣٢٠٠ كيلوات ساعة
المصاريف السنوية الثابتة ١،١٠٠،٠٠٠ ليرة لبنانية
المصاريف غير الثابتة ١٠٠٠٠٠ ليرة لبنانية .
تكون اكلاف الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

		سنتيم	غروش			سنتيم	غروس
٣٠٠٠	ساعة	٩٥	، ٢	٦٠٠٠	ساعة	٥١	، ١
٤٠٠٠	»	٢٢	، ٢	٨٠٠٠	»	٣٩	، ١
٥٠٠٠	»	٨٠	، ١	٨٠٠٠	»	١٤	، ١

ساعات الاستعمال	تعادل يوماً	الانتاج اليومي	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
٣٠٠٠	٩	١١٨٨٠٠	٣٥٦٤٠٠٠	٤٢٧٦٨٠٠٠
٤٠٠٠	١٢	١٥٨٤٠٠	٤٧٥٢٠٠٠	٥٧٠٢٤٠٠٠
٥٠٠٠	١٥	١٩٨٠٠٠	٥٩٤٠٠٠٠	٧١٢٨٠٠٠٠
٦٠٠٠	١٨	٢٣٧٦٠٠	٧١٢٨٠٠٠	٨٥٥٣٦٠٠٠
٧٠٠٠	٢١	٢٧٧٢٠٠	٨٣١٦٠٠٠	٩٧٧٩٢٠٠٠
٨٠٠٠	٢٤	٣١٦٨٠٠	٩٥٠٤٠٠٠	١١٤٠٤٨٠٠٠

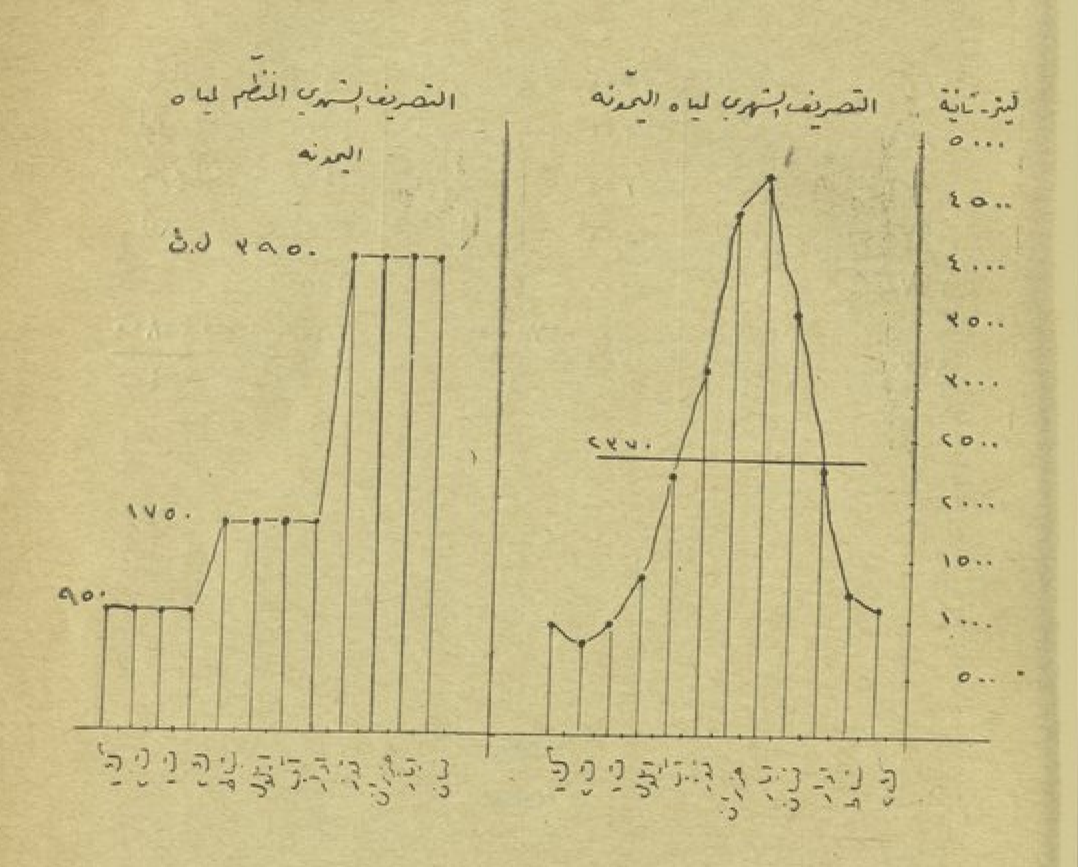
اعتبار الدوران ٣٣٣ يوماً وبتصريف متوسط منظم ١٦ ½ م٣



خلاصة دروس المعامل الثلاثة على مياه نهر الليطاني

اسم وموضع المعمل	الانتاج السنوي الكامل كيلوات ساعة	اكلاف توليد الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال						تكاليف الانشاءات ليرة لبنانية	المصاريف العمومية السنوية
		٣٠٠٠	٤٠٠٠	٥٠٠٠	٦٠٠٠	٧٠٠٠	٨٠٠٠		
١ – المسقط الاول في وادي بحمر البقاع	١٧٣ ٠٠٠ ٠٠٠	٢٫٧٥	٢٫٠٧	١٫٦٧	١٫٤٠	١٫٢١	١٫٠٧	١١ ٠٠٠ ٠٠٠	١ ٣٢٠ ٠٠٠
٢ – المسقط الثاني في الخردلي	٢٢٤ ٠٠٠ ٠٠٠	٣٫١٤	٢٫٣٦	١٫٩١	١٫٦٠	١٫٣٩	١٫٢٢	١٧ ٥٠٠ ٠٠٠	٢ ١٠٠ ٠٠٠
٣ – المسقط الثالث تجاه الطيبه	١٤٠ ٠٠٠ ٠٠٠	٢٫٩٥	٢٫٢٢	١٨٠	١٫٥١	١٫٣٩	١٫١٤	١٠ ٠٠٠ ٠٠٠	١ ٢٠٠ ٠٠٠
	٥٣٧٫٠٠٠٫٠٠٠							٣٨٫٥٠٠٫٠٠٠	٤٫٦٢٠٫٠٠٠

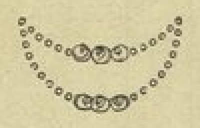
ملاحظة : ان اكلاف توليد الكيلوات ساعة في المعملين الثاني والثالث تزيد عن اكلاف الكيلوات في المعمل الاول والسبب هو وجود اشغال حفر انفاق لجر المياه وخصوصاً ان قسطل الضغط للمعمل الثاني يفوق بالطول القسطلين الاول والثالث .



ملاحظة : انظر الجداول المفصله على الصفحتين التاليتين

التصريف المائي الشهري لمياه اليمونه

نيسان	٣٦٠٠	اذار	٢٢٥٠	ك ٢	١١٠٠
ايار	٤٧٠٠	آب	٢٢٠٠	ت ١	٨٧٠
حزيران	٤٤٠٠	ايلول	١٣٥٠	ت ٢	٨٣٠
تموز	٣١٠٠	شباط	١٢٠٠	ك ١	٩٧٠
	١٥٨٠٠		٧٠٠٠		٣٧٧٠
١٥٨٠٠ ÷ ٤ =	٣٩٥٠	٧٠٠٠ ÷ ٤ =	١٧٥٠	٣٧٧٠ ÷ ٤ =	٩٤٠



الاندفاع المائي المنظم

للاستثمار الاعلى للطاقة الكهربائيـة

طريقة تنظيم الاندفاع المائي:

١ – كانون الثاني	١١٠٠	ليتر ثانية	٧ – تموز	٣١٠٠	ليتر ثانية
٢ – شباط	١٢٠٠	»	٨ – آب	٢٢٠٠	»
٣ – اذار	٢٢٥٠	»	٩ – ايلول	١٣٥٠	»
٤ – نيسان	٣٦٠٠	»	١٠ – تشرين الاول	٨٧٠	»
٥ – ايار	٤٧٠٠	»	١١ – تشرين الثاني	٨٣٠	»
٦ – حزيران	٤٤٠٠	»	١٢ – كانون الاول	٩٧٠	»

مياه اليمونة

تنبع مياه اليمونة من اسفل منحدر جبل الارز الجنوبي وتصب في منخفض بشكل قصعة مرتفعة الاطراف وتشكل المياه بحيرة طولها ١٥٠٠ متر وعرضها ٧٠٠ متر تقريباً .

في الطرف الجنوبي من المنخفض يوجد « بواليع » ينساب فيها قسم من المياه يقدر بثلث الاندفاع الطبيعي .

في سنة في ١٩٣٠ قامت الحكومة المنتدبة باموال اللبنانيين بفتح نفق تحت طرف المنخفض الجنوبي لتصريف المياه الى الجهة المقابلة لري سهل بعلبك وبعد مضي ثلاث سنوات جرت المياه بواسطة هذا النفق وتدفقت في السهل وشكلت شلالا علوه العمودي ٢٤٨ متراً .

بعد ذلك حققت دائرة المياه في وزارة الاشغال العامة مشروع الري الذي كان حلم سكان تلك المنطقة .

ان مهندسنا اللامع ابراهيم بك عبد العال قدوضع درساً قيما عن مياه اليمونة وعن امكانية تخزين المياه في المنخفض لاستعمالها ايام الشحاح . كذلك المهندس السيد بوردونوف قد وضع درساً عن اليمونة له فائدته .

ان خرق نفق اليمونة قد اصاب هدفين حيويين :

الاول : ايصال المياه لري الاراضي العطشى في سهل بعلبك

الثاني : خلق مسقط علوه العمودي ٢٤٨ متراً لتوليد الطاقة الكهربائية .

درس توليد الطاقة الكهربائية من مسقط اليمونة

١ – مأخذ المياه في آخر نفق اليمونة بعلو ١٣٤٥ متراً عن سطح البحر

٢– علو ارض المعمل فوق حوض توزيع مياه الري ١١٠٣

٣ - علو مخرج المياه من المعمل	١١٠٠ » »
٤ - علو حوض توزيع مياه الري الحالي	١٠٩٥ » »
٥ - علو المصب العمودي	٢٤٤ متراً » »
٦ - طول قسطل الضغط	١٠٥٠ متراً » »
٧ - علو المصب الصافي بعد الضيعان	٢٣٧ متراً عمودياً

الدرس الفني

حوض الضغط عند مخرج المياه من النفق، حجمه ١٠٠٠ متر مكعب .

قسطل الضغط

القطر الداخلي ١٣٠ سنتيمتراً

سرعة المياه عند خروجها من قسطل الضغط ٣٫١٥ امتار بالثانية .

التصريف بالثانية : ٤١٠٠ ليتر

سماكة القسطل من اسفل ٢٣ مليمتراً

سماكة القسطل من اعلى ٧ مليمتر

السماكة المتوسطة ١٥ مليمتراً

وزن المتر الواحد ٥٠٠ كيلو

وزن القسطل ٥٢٥ طناً .

المجموعات المائية الكهربائية بموجب الاندفاع المائي المنظم

٤ اشهر : $\frac{٣٩٥٠ \times ٢٣٧ \times ٠٫٨٦}{٧٥} = ١٠٧٠٠$ حصان

٤ اشهر : $\frac{١٧٥٠ \times ٢٣٧ \times ٠٫٨٦}{٧٥} = ٤٧٥٠$ حصاناً

٤ اشهر : $\frac{٩٤٠ \times ٢٣٧ \times ٠٫٨٦}{٧٥} = ٢٥٤٠$ حصاناً .

اختبار المجموعات

مجموعتان قدرة الواحدة ٥٣٠٠ حصان تدور بالتساوي ٤ اشهر وتعطي ١٠٠ ٪.
مجموعة واحدة قدرتها ٥٣٠٠ حصان تدور بالتساوي ٤ اشهر وتعطي ٩٠ ٪.
مجموعة واحدة قدرتها ٥٣٠٠ حصان تدور بالتساوي ٤ اشهر وتعطي ٥٠ ٪.

الانتاج الكامل

	ساعة		كيلوات		كيلوات ساعة
٤ اشهر :	٢٦٦٦	×	٧٥٠٠	=	٢٠٠٠٠٠٠٠
٤ «	٢٦٦٦	×	٣٣٢٥	=	٠٨٨٥٠٠٠٠
٤ «	٢٦٦٦	×	١٨٠٠	=	٠٤٨٠٠٠٠٠
					٣٣،٦٥٠،٠٠٠

ملاحظة :

يمكن وضع مجموعة قدرتها ٢٥٠٠ حصان لتعطي ١٠٠٪ من قدرتها وقت الشحاح لان الـ ٥٠٪ من قدرة المجموعة لا يكون منظماً ولا يعطي توتراً منظما .

الدرس الاقتصادي

الانشاآت المدنية :

	ل . ل
١ – حوض الضغط :	٣٠٠٠٠
٢ – المعمل وبيوت السكن	١٨٠٠٠٠
٣ – اصلاح الطريق الى المعمل :	٢٥٠٠٠
	٢٣٥٠٠٠

		ل . ل
غير ملحوظ	١٥٠٠٠	٢٥٠٠٠٠

الانشاآت الكهربائية الميكانيكية :	ل . ل
قسطل الضغط : ٥٥٠ طناً × = ٣٠٠	١٦٥٠٠٠٠
مجموعتـــان : ١٠٦٠٠ حصان × ١١٥ =	١٢١٩٠٠٠
	٢٨٦٩٠٠٠
غير ملحوظ وفوائد ودروس	٣٣١٠٠٠
	٣٢٠٠٠٠٠

مراجعة :	ل . ل
الانشاآت المدنية :	٢٥٠٠٠٠
الانشاآت الكهربائية الميكانيكية :	٣٢٠٠٠٠٠
	٣٤٥٠٠٠٠

مصاريف التوليد العمومية السنوية

	ل . ل
المصاريف الثابتة : ١١ ./. من رأس المال :	٣٧٩٥٠٠
المصاريف الغير الثابتة ١ ./.	٣٤٥٠٠
	٤١٤٠٠٠

اكلاف توليد الكيلوات في المعمل

الانتاج السنوي ٣٣ مليون كيلوات ساعة

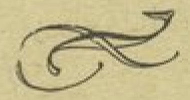
متوسط قدرة المجموعات المنتجة ٣٣٥٠ كيلوات

المصاريف السنوية الثابتـــة ٣٧٩٥٠٠ ل . ل

المصاريف السنوية الغير الثابتة ٣٤٥٠٠ «

تكون اكلاف توليد الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

ساعة	غروش	الانتاج اليومي	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
٣٠٠٠	٣،٩٠	٣٠١٥٠	٩٠٤٥٠٠	١٠٨٥٤٠٠٠
٤٠٠٠	٢،٩٥	٤٠٢٠٠	١٢٠٦٠٠٠	١٤٤٧٢٠٠٠
٥٠٠٠	٢،٣٧	٥٠٢٥٠	١٥٠٧٠٠٠	١٨٠٩٠٠٠٠
٦٠٠٠	٢،٠٠	٦٠٣٠٠	١٨٠٩٠٠٠	٢١٧٠٨٠٠٠
٧٠٠٠	١،٧٢	٧٠٣٥٠	٢١١٠٥٠٠	٢٥٣٢٦٠٠٠
٨٠٠٠	١،٥٠	٨٠٤٠٠	٢٤١٢٠٠٠	٢٨٩٤٤٠٠٠



التصريف المائي الطبيعي الشهري لمياه نهر العاصي .

من دائرة المياه في وزارة الاشغال

	ليتر ثانية		ليتر ثانية
١ كانون الثاني	١٢٠٠٠	٧ تموز	١٣٢٠٠
٢ شباط	١٢٣٠٠	٨ آب	١٢٧٠٠
٣ اذار	١٢٣٠٠	٩ ايلول	١٢٠٠٠
٤ نيسان	١٢٣٠٠	١٠ تشرين الاول	١١١٠٠
٥ ايار	١٢٦٠٠	١١ تشرين الثاني	٩٧٠٠
٦ حزيران	١٣١٠٠	١٢ كانون الاول	٨٨٠٠

التصريف المائي سنة ١٩٣٣ سنة قليلة الامطار	ليتر ثانية	التصريف المائي سنة ١٩٣٥ سنة متوسطة الامطار	ليتر ثانية	التصريف المائي سنة ١٩٤٠ سنة غزيرة الامطار	ليتر ثانية
٣ اشهر	١٠٥٠٠	٣ اشهر	١٣٢٠٠	٣ اشهر	١٣٧٠٠
٦ »	٠٩٠٠٠	٦ »	١٢٦٠٠	٦ »	١٢٢٥٠
٣ »	٠٧٥٠٠	٣ »	٩٦٠٠	٣ »	١٠٦٠٠
المتوسط :	٩٠٠٠	المتوسط	١٢٠٠٠	المتوسط :	١٢٢٠٠

التصريف المائي المنظم للاستثمار الاعلى للطاقة الكهربائية :

٩ اشهر ١٢٠٠٠ ليتر بالثانية

٣ » ٩٠٠٠ » »

الدرس الفني

١ ـ علو مأخذ المياه من تحت منسوب مخرج مياه النبع بخمسة امتار عمودية ٦٧٠ متراً

٢ ـ قناة الجر على الضفة اليسرى، طولها ٧٥٠٠ متر
٣ ـ علو غرفة الضغط عن سطح البحر ٦٦٢ متراً
٤ ـ علو مخرج المياه من المعمل ٥٩٥ متراً
٥ ـ علو المسقط ٦٧ متراً عمودياً
٦ ـ طول قسطل الضغط ٢١٠ امتار
٧ ـ العلو الصافي بعد الضيعان ٦٥ متراً عمودياً

قدرة المسقط :

٩ اشهر : $\frac{١٢٠٠٠ \times ٦٥ \times ٠،٨٦}{٧٥}$ = ٩٠٠٠ حصان

٣ « $\frac{٩٠٠٠ \times ٦٥ \times ٠،٨٦}{٧٥}$ = ٦٧٠٠ «

اختبار المجموعات المائية الكهربائية

ثلاث مجموعات قدرة الواحدة ٤٥٠٠ حصان .
مجموعتان تعطيان انتاجاً ١٠٠٪ مدة ٩ اشهر وتبقى مجموعة احتياطية
مجموعتان تعطيان « ٧٥ ٪ « ٣ « « « «

الانتاج الكامل

	ساعة		كيلوات		كيلوات ساعة
٩ اشهر :	٦٠٠٠	×	٦٣٠٠	=	٣٧ ٨٠٠ ٠٠٠
٣ اشهر :	٢٠٠٠	×	٤٧٠٠	=	٠٩ ٤٠٠ ٠٠٠
					٤٧،٢٠٠،٠٠٠

قناة الجر

على الضفة اليسرى من العاصي لتصريف ١٢٠٠٠ ليتر بالثانية .
مقطعها المائي ٦ امتار مربعة

سرعة المياه	٢٫١٥	متراً بالثانية
تصريفها	١٢٩٠٠	ليتر بالثانية

قسطل الضغط :

القطر الداخلي	٢٫٢٠	متراً
سرعة المياه	٣٫٣٥	متراً بالثانية
التصريف	١٢٧٠٠	ليتر بالثانية
سماكة القسطل من اسفل	١٢	مليمتراً
» » » أعلى	٠٨	»
السماكة المتوسطة	١٠	مليمتراً
وزن متر الطول	٥٨٠	كيلو

وزن كامل القسطل : ٢١٠ × ٥٨٠ = ١٢١٫٨ طن ، ١٢٢ طن

الدرس الاقتصادي

الانشاآت المدنية :

		ليرة لبنانية
١ ـ سد تحويل المياه الى الضفة اليسرى في القناة	=	١٢٠٠٠٠
٢ ـ قناة الجر ٧٥٠٠ متر	=	١١٢٥٠٠٠
٣ ـ حوض الضغط	=	٨٠٠٠٠
٤ ـ طريق المعمل من جسر الهرمل	=	٧٥٠٠٠
٥ ـ المعمل والمباني	=	٢٠٠٠٠٠
		١٦٠٠ ٠٠٠
غير ملحوظ وفوائد مال ودروس	=	٠١٥٠٠٠٠
		١٫٧٥٠٫٠٠٠

الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :		ليرة لبنانية
قسطل الضغط : ١٢٢ × ٣٠٠٠	=	٠٣٦٦,٠٠٠
المجموعات المائية الكهربائية :		
(٣ × ٤٥٠٠) ١١٥	=	١٥٥٣٠٠٠
		١,٩١٩,٠٠٠
غير ملحوظ وهوالك	=	٠٣٣١٠٠٠
		٢,٢٥٠,٠٠٠

مراجعة : الانشاءات المدنية	=	١٧٥٠٠٠٠	
« الكهربائية الميكانيكية	=	٢٢٥٠٠٠٠	٤,٠٠٠,٠٠٠

مصاريف التوليد العمومية السنوية

	ل . ل
المصاريف الثابتة : ١١ ٪ =	٤٤٠٠٠٠
المصاريف الغير الثابتة ١ $\frac{1}{2}$ ٪ =	٦٠٠٠٠
	٥٠٠٠٠٠

اكلاف توليد الكيلوات في المعمل

الانتاج السنوي ٤٧ مليون كيلوات ساعة

متوسط قدرة المجموعات المنتجة ٥٥٠٠ كيلوات

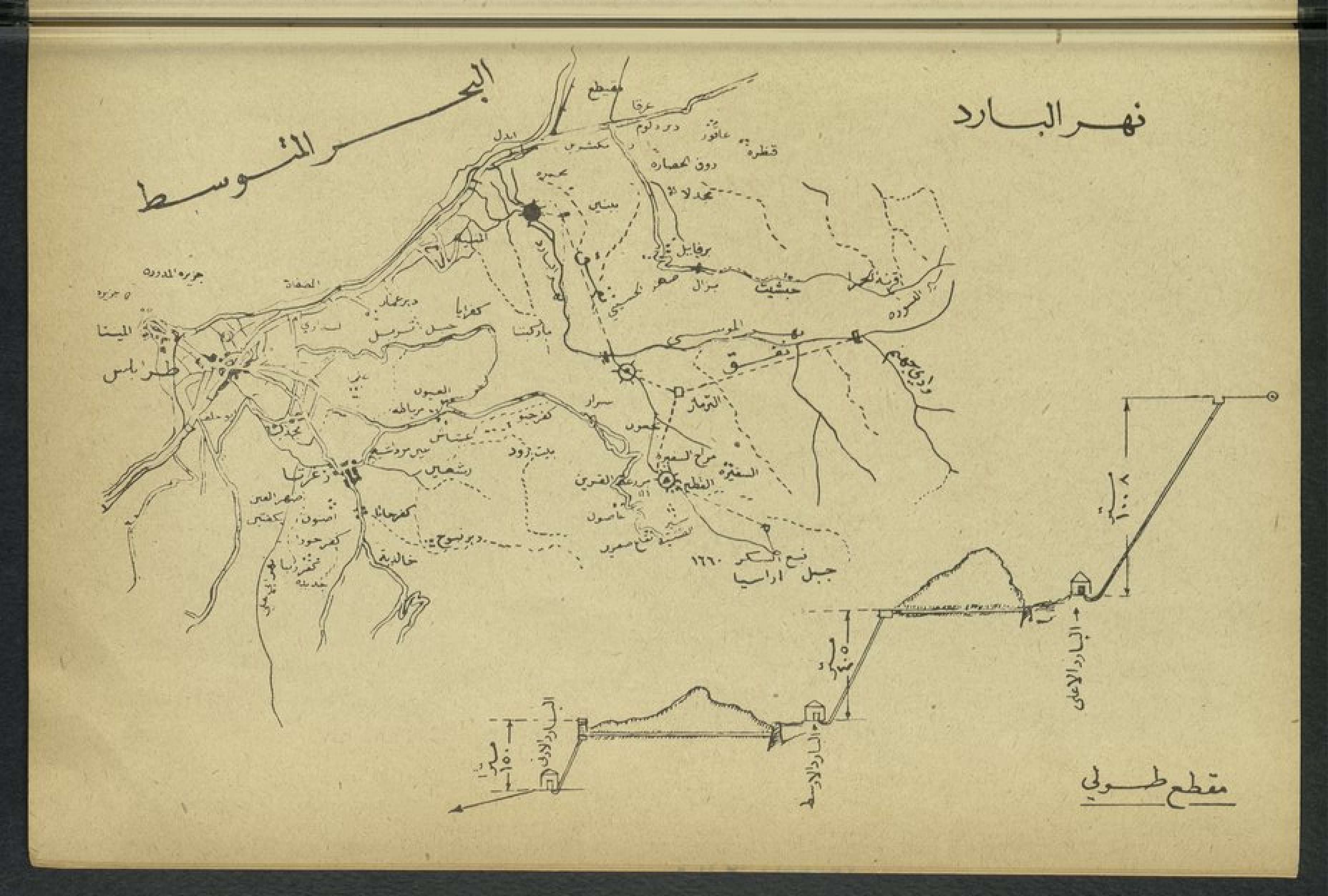
المصاريف الثابتة السنوية ٤٤٠٠٠٠ ليرة لبنانية

المصاريف الغير الثابتة ٦٠٠٠٠ ليرة لبنانية

تكون اكلاف توليد الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

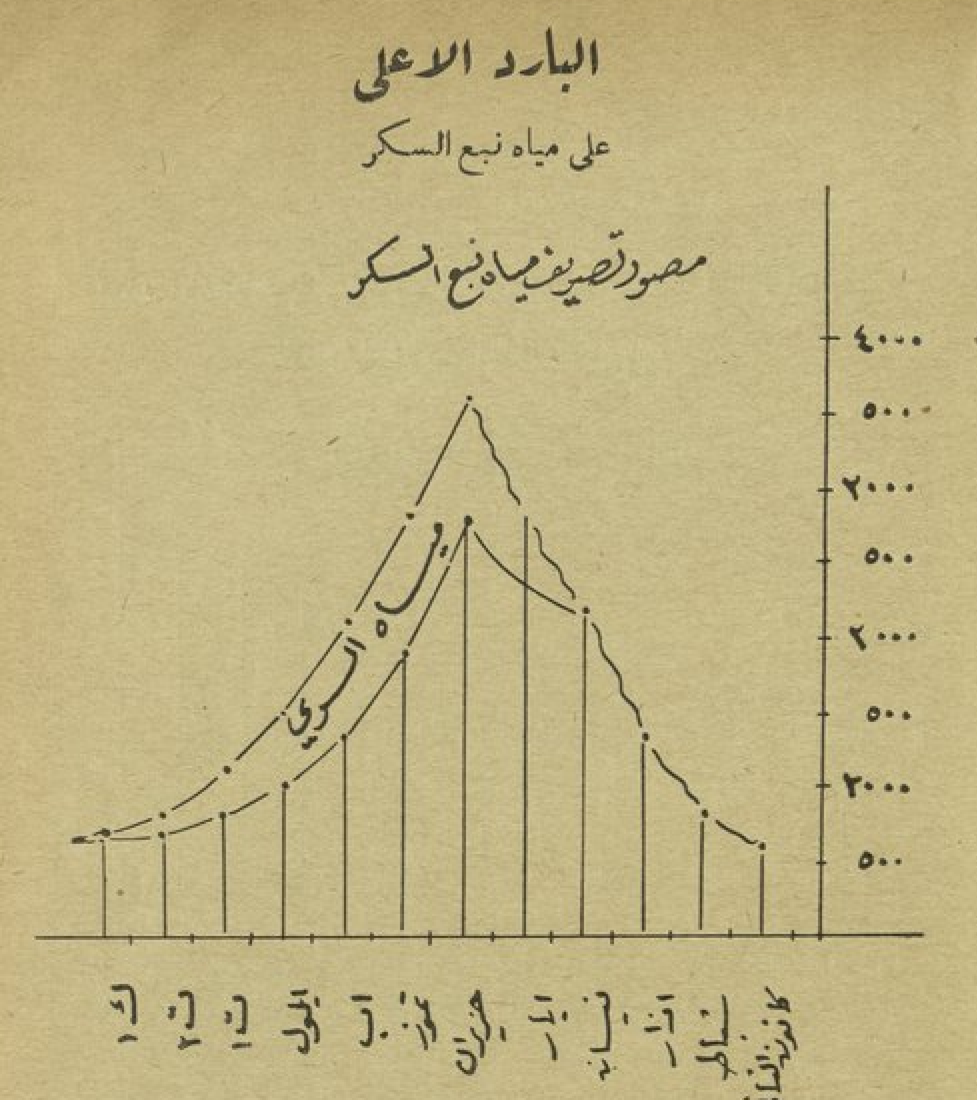
ساعات الاستعمال	اكلاف الكيلوات سم غروش	الانتاج اليومي	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
٣٠٠٠ ساعة	٢و٨٠	٤٩٥٠٠	١٤٨٥٠٠٠	١٧٨٢٠٠٠٠
٤٠٠٠ ساعة	٢و١٣	٦٦٠٠٠	١٩٨٠٠٠٠	٢٣٧٦٠٠٠٠
٥٠٠٠ ساعة	١و٧٣	٨٢٥٠٠	٢٤٧٥٠٠٠	٢٩٧٠٠٠٠٠
٦٠٠٠ ساعة	١و٤٦	٩٩٠٠٠	٢٩٧٠٠٠٠	٣٥٦٤٠٠٠٠
٧٠٠٠ ساعة	١و٢٧	١١٥٠٠٠	٣٤٦٥٠٠٠	٤١٥٨٠٠٠٠
٨٠٠٠ ساعة	١و١٣	١٣٢٠٠٠	٣٩٦٠٠٠٠	٤٧٥٢٠٠٠٠




نهر البارد
البحر المتوسط
طرابلس
الميناء
جزيرة المدورة
نهر الموسى
نفق
وادي جهنم
جبل اراسيا
١٦٦٠
برقايل
حبشيت
الترمار
زغرتا
ببنين
بارقيتا
كفرحبو
عباش
بيت زود
رشعين
دوق الحصارة
قطرة
عرقا
ببزال
السفيرة
اصنون
خالدية
كفرحبابا
البارد الاعلى
البارد الاوسط
البارد الادنى
مقطع طولي

البارد الاعلى

على مياه نبع السكر



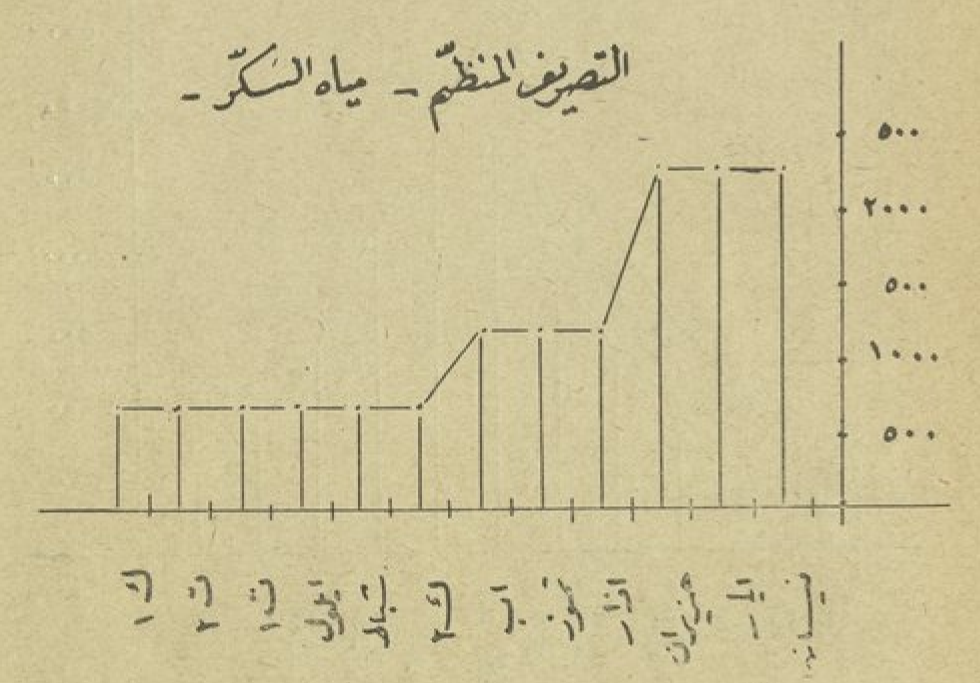
اندفاع المياه المنظم بعد أخذ مياه الري للاستثمار الاعلى للطاقة الكهربائية

ثلاثة اشهر : نيسان ٢٢٠٠
اياد ٢٨٠٠
حزيران ١٩٠٠
} متوسط الاندفاع المائي ٢٣٠٠ ليتر ثانية

ثلاثة اشهر : اذار ١٣٠٠
تموز ١٣٠٠
آب ١٠٠٠
| متوسط الاندفاع المائي ١٢٠٠ «

ستة اشهر : ك ٢ ٦٠٠ | ت ١ ٧٠٠ | متوسط الاندفاع ٧٠٠ =
شباط ٨٠٠ | ت ٢ ٧٠٠ | المائي
ايلول ٨٠٠ | ك ١ ٦٥٠ |

مصدر الاندفاع المائي المنظم لمياه نبع السكر بعد اخذ مياه الري للاستثمار الاعلى للطاقة الكهربائية



١ ـ علو مأخذ المياه من نبع السكر : ١٦٦٠ متراً عن سطح البحر

٢ ـ طول قناة الجر : ٩٠٠ متر انحدارها ٢ / ١٠٠

٣ ـ علو حوض الضغط عن سطح البحر : ١٦٥٨

٤ ـ علو ارض معمل التوليد في وادي القطين تحت سير الضنية : ٦٥٠ متراً عن سطح البحر

٥ ـ علو المسقط : ١٠٠٨ امتار عمودياً

٦ ـ طول قسطل الضغط : ٣٩٠٠ متراً

٧ ـ علو المسقط بعد الضيعان : ٩٧٣ متراً عمودياً

قدرة المصب:

٣ اشهر : $\frac{\text{٠٫٨٦} \times \text{٩٧٣} \times \text{٢٣٠٠}}{\text{٧٥}}$ = ٢٥٧٠٠ حصان

٣ اشهر : $\frac{\text{٠٫٨٦} \times \text{٩٧٣} \times \text{١٢٠٠}}{\text{٧٥}}$ = ١٣٤٠٠ حصان

٦ اشهر : $\frac{\text{٠٫٨٦} \times \text{٩٧٣} \times \text{٧٠٠}}{\text{٧٥}}$ = ٧٨٠٠ حصان

اختبار المجموعات

ثلاث مجموعات قدرة الواحدة ٨٠٠٠ حصان تدور بالتساوي ٣ اشهر وتعطي ١٠٠ ٪
مجموعتان « « ٨٠٠٠ « « ٣ « ٨٤ ٪
مجموعة واحدة قدرتها ٨٠٠٠ « تدور ٦ « ٩٧ ٪

الانتاج الكامل

	كيلوات		كيلوات ساعة
٢٠٠٠ ساعة :	١٧٠٠٠ × ٢٠٠٠	=	٣٤٠٠٠٠٠٠
٢٠٠٠ ساعة :	٩٤٠٠ × ٢٠٠٠	=	١٨٨٠٠٠٠٠
٤٠٠٠ ساعة :	٥٥٠٠ × ٤٠٠٠	=	٢٢٠٠٠٠٠٠
			٧٤٨٠٠٠٠٠

قناة الجر

مقطعها المائي ١٫٣٠ متر مربع
سرعة المياه ١٫٩٠ بالثانية
التصريف ٢٤٧٠ ليتر بالثانية

قسطل الضغط

القطر الداخلي ١١٠ سنتيمتر

سرعة المياه عند خروجها من القسطل ٢٫٥٥ بالثانية

التصريف ٢٤٠٠ ليتر بالثانية

سماكة القسطل من اسفل ٧٠ مليمتراً	الاوفق ان يكون صنع هـذا القسطل
« « اعلى ١٠ «	بطريقة الحلق frettée
السماكة المتوسطة ٣٥ «	

الدرس الاقتصادي

الانشاآت المدنية	ليرة لبنانية
١ – سد تحويل المياه مع اشغال بباب النبع =	٥٠٠٠٠
٢ – قناة الجر =	٨٠٠٠٠
٣ – حوض الضغط =	٦٠٠٠٠
٤ – المعمل والمباني =	٢٠٠٠٠٠
٥ – طريق الى المعمل من جسر طريق السفيره =	١٨٠٠٠
	٤٠٨٠٠٠
غير ملحوظ	٤٢٠٠٠ ٤٥٠٠٠٠

الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :

	طن		ليرة لبنانية
قسطل الضغط :	٣٣١٥ × ٣٠٠٠	=	٩ ٩٤٥ ٠٠٠
المجموعات :	(٣ × ٨٠٠٠) ١١٥	=	٢ ٧٦٠ ٠٠٠
			١٢٧٠٥ ٠٠٠
غير ملحوظ وهوالك		=	٠٠ ٨٤٥ ٠٠٠
			١٣٫٥٥٠٫٠٠٠

مراجعة :

الانشاءات المدنية ٤٥٠ ٠٠٠ ٠٠ ل.ل

الانشاءات الكهربائية الميكانيكية ١٣ ٥٥٠ ٠٠٠ ١٤،٠٠٠،٠٠٠

مصاريف التوليد العمومية السنوية :

			ليرة لبنانية
المصاريف الثابتة	: ١١ ٪ من رأس المال	:	١٥٤٠ ٠٠٠
المصاريف الغير الثابتة	: ١ ٪ من رأس المال	:	٠١٤٠ ٠٠٠
			١٦٨٠ ٠٠٠

اكلاف توليد الكيلوات في المعمل :

الانتاج السنوي	٧٤	مليون كيلوات ساعة
متوسط قدرة المجموعات المنتجة	٨٥٠٠	كيلوات
المصاريف الثابتة السنوية	١٥٤٠ ٠٠٠	ليرة لبنانيه
المصاريف الغير الثابتة	١٤٠ ٠٠٠	» »

تكون اكلاف الكيلوات المولد في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

ساعات الاستعمال	اكلاف الكيلوات	الانتاج اليومي	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
٣٠٠٠	٦،٢٠	٧٢ ٠٠٠	٢ ١٦٠ ٠٠٠	٢٥ ٩٢٠ ٠٠٠
٤٠٠٠	٤،٧٢	٩٦ ٠٠٠	٢ ٨٨٠ ٠٠٠	٣٤ ٥٦٠ ٠٠٠
٥٠٠٠	٣،٨٣	١٢٠ ٠٠٠	٣٦٠٠ ٠٠٠	٤٣ ٢٠٠ ٠٠٠
٦٠٠٠	٣،٢٢	١٤٤ ٠٠٠	٤٣٢٠ ٠٠٠	٥١ ٨٤٠ ٠٠٠
٧٠٠٠	٢،٨٧	١٦٨ ٠٠٠	٥٠٤٠ ٠٠٠	٦٠ ٤٨٠ ٠٠٠
٨٠٠٠	٢،٧٠	١٩٢ ٠٠٠	٥٧٦٠ ٠٠٠	٦٩ ١٢٠ ٠٠٠

باعتبار دوران ٣٣٣ يوماً وقدرة متوسطة ٨٥٠٠ كيلوات

ملاحظة : ان هذا المعمل غير اقتصادي بوقت الحاضر لان تكاليف توليد الكيلوات مرتفع . يصير التفكير بانشائه بعد انشاء المعامل الاخرى لانها اقتصادية اكثر منه .

البارد الاوسط[1]

على مياه نهري الموسى والبارد الاعلى

ان مياه سير الضنية ونبع السكر ونهر الموسى تجر باقنية ونفقات تحت الارض من نقاط في مجاريها وتتجمع في حوض قرب قرية بطرماز وتصب في قسطل الضغط على مولدات فوق خزان المسقط الثالث الذي سيأتي درسه .

اما طريقة جمع واتصال هذه المياه فكما يأتي :

١ – تتحول المياه الجارية من سير الضنية على الضفة اليمنى من نهر سير بنفق طوله ١٢٠٠ متر الى وادي الرمل .

٢ – في نقطة بوادي الرمل وتحت مصرف مياه معمل السكر (محلة القطين) يقام سد تحويل كامل المياه على الضفة اليمنى لغاية قرية بطرماز بقناة ونفق طولها ٣٢٠٠ متر .

٣ – تتحول مياه نهر الموسى من مصب مياه نهر جهنم في الموسى على الضفة اليسرى من نهر الموسى بنفق طوله ٨٠٠٠ متر لتلتقي مع المياه المحولة من سير الضنية ووادي الرمل في الحوض قرب قرية بطرماز .

٤ – من هذا الحوض تصب المياه في قسطل الضغط على المولدات المائية .

الدرس الفني :

قناة تحويل مياه سير الى وادي الرمل .

المقطع المائي	:	١٫٨٠ متر
سرعة المياه بالقناة	:	٢٫٠٠ متر بالثانية

---

(١) ان امتياز هذا المشروع مطلوب من قبل الشيخ بطرس الخوري وان الدروس والخرائط موجودة الآن في الدوائر المختصة للتصديق .

التصريف : ٦ و٣٠ مترا مكعبا

قناة تحويل المياه من وادي الرمل الى حوض بطرماز

المقطع المائي : ٤٫٢٥ مترا مربعاً

سرعة المياه بالقناة : ١٫٩٥ مترا بالثانية

التصريف : ٨٫٣٠ مترا مكعبا

نفق الموسى :

المقطع المائي : ٣٫٧٤ متراً مربعاً

سرعة المياه بالنفق : ١٫٨٠ متراً بالثانية

التصريف : ٦٫٧٥ متراً مكعباً

علو نقطة حوض التجمع : ٦٤٠ مترا عن سطح البحر

علو نقطة مخرج المياه من المعمل : ٢٣٥ مترا عن سطح البحر

علو المصب عمودياً ٤٠٥ مترا

العلو الصافي بعد الضبعان ٣٨٧ مترا عمودياً

قسطل الضغط :

١ ـ الطول ٢٠٥٠ مترا

٢ ـ القطر الداخلي ٢٫١٥ مترا

٣ ـ سماكة القسطل من اسفل : ٥٥ مليمترا

٤ ـ « « من اعلى : ٠٩ «

السماكة المتوسطة ٣٢ مليمترا

٥ ـ وزن متر الطول : ١٧٨٠ كيلو

٦ ـ وزن كامل القسطل : ٣٦٥٠ طن

الانتاج الكامل :

علو المسقط العمودي الصافي ٣٨٧ مترا

اشهر السنة	عدد الاشهر	الاندفاع المائي المتوسط المنظم	القوة المولدة	عدد ساعات الاستعمال	الانتاج الكامل بالسنة كيلوات ساعة
		ليتر بالثانية	حصان	ساعة	
نيسان . ايار	٢	١٢٠٠٠	٥٣٠٠٠	١٤٤٠	٥٣٢٨٠٠٠٠
اذار . حزيران	٢	١٠٥٠٠	٤٩٠٠٠	١٤٤٠	٤٩٦٨٠٠٠٠
ك٢ شباط تموز	٣	٠٨٥٠٠	٣٧٧٠٠	٢١٦٠	٥٨٣٢٠٠٠٠
اب ايلول ت١	٣	٠٥٥٠٠	٢٤٤٠٠	٢١٦٠	٣٦٧٢٠٠٠٠
ت٢ كانون اول	٢	٠٤٠٠٠	١٧٦٠٠	١٤٤٠	١٧٧١٢٠٠٠
	١٢			٨٦٤٠	٢٠٥،٧١٢،٠٠٠

اختبار المجموعات :

ثلاث مجموعات قوة الواحدة ١٨٠٠٠ حصان

تدور ثلاث مجموعات : نيسان وايار وتعطي ٩٨ ٪ من قوتها الكاملة

تدور ثلاث « : اذار وحزيران « ٩٣ ٪ « « «

تدور ثلاث « : ك٢ وشباط وتموز « ٧٠ ٪ « « «

تدور مجموعتان : اب ايلول ت١ وتعطي ٦٨٪ من قوتها وتبقى واحدة احتياطية

تدور مجموعة واحدة : ت٢ و ك١ تعطي ٩٧٪ من قوتها وتبقى اثنتان احتياطيتان

الدرس الاقتصادي :

الانشاآت المدنية

١ — تحويل مياه سير الى وادي الرمل : ليرة لبنانية

السد	: —	٥٠٠٠٠	ل . ل
القناة والنفق	: —	١٨٠٠٠٠	٢٣٠٠٠٠

٢ — تحويل المياه الى حوض بطرماز :

السد	—	٧٥٠٠٠

القناة والنفق — ٧٢٥٠٠٠ ٨٠٠٠٠٠

١٠،٠٣٠،٠٠٠

نقل جمع ما قبله = ١٠٣٠٠٠٠٠

– ٣ تحويل مياه الموسى : ليرة لبنانية

١ – السد = ١٧٠٠٠٠

٢– النفق = ٢٢٣٠٠٠٠ ٢،٤٠٠،٠٠٠

٤ – حوض التجمع قرب بطرماز ١٠٠٠٠٠

٥ – المعمل والمباني ٢٠٠٠٠٠

٦ – الطرقات للمعمل ولسد التحويـــل من طريق السفيرة ٥٠٠٠٠

٣٧٨٠٠٠٠

غير ملحوظ وهوالك ٢٢٠٠٠٠

٤،٠٠٠،٠٠٠

الانشاآت الكهربائية الميكانيكية ليرة لبنانية

قسطل الضغط : ٣٦٥٠ طن × ٣٠٠٠ = ١٠،٩٥٠،٠٠٠

المجموعات : (٣ × ١٨٠٠٠) ١١٥ = ٦٢١٠٠٠٠

١٧١٦٠٠٠٠

غير ملحوظ : ١٨٤٠٠٠٠

١٩،٠٠٠،٠٠٠

مراجعة : ل . ل

الانشاآت المدنية : ٤٠٠٠٠٠٠

الانشاآت الكهربائية الميكانيكية ١٩٠٠٠٠٠٠

٢٣٠٠٠٠٠٠

مصاريف التوليد العمومية السنوية :

	ليرة لبنانية
المصاريف الثابتة : ١٠ ٪	٢٣٠٠٠٠٠
المصاريف الغير الثابتة : ١٪	٢٣٠٠٠٠
	٢,٥٣٠,٠٠٠

اكلاف توليد الكيلوات في المعمل :

الانتاج السنوي : ٢٠٥ ملايين كيلوات ساعة .

متوسط قدرة المجموعات المنتجة : ٢٢ الف كيلوات

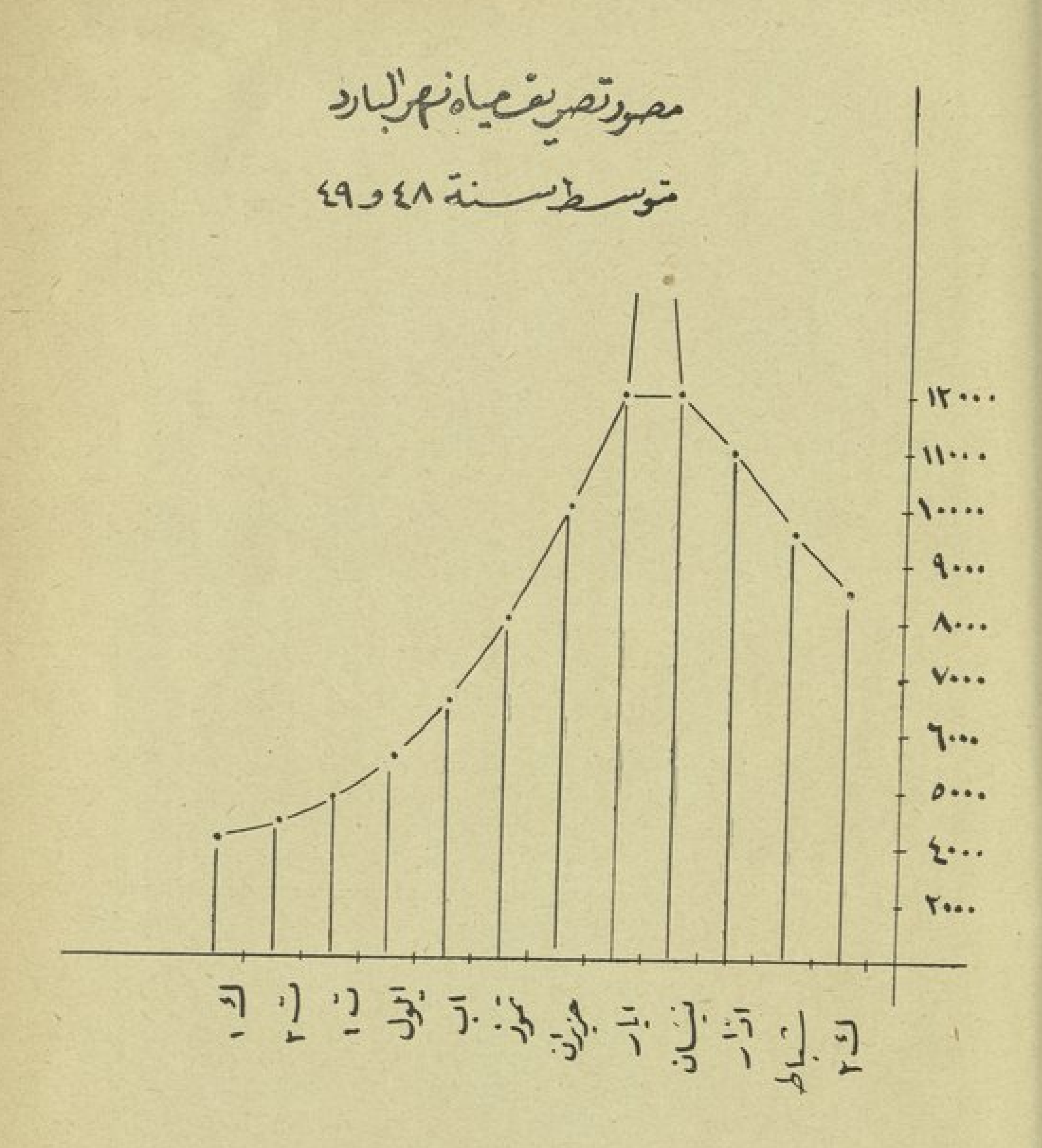
المصاريف الثابتة السنوية ٢,٣٠٠,٠٠٠ ليرة لبنانية

المصاريف الغير الثابتة ٢٣٠٠٠٠ « «

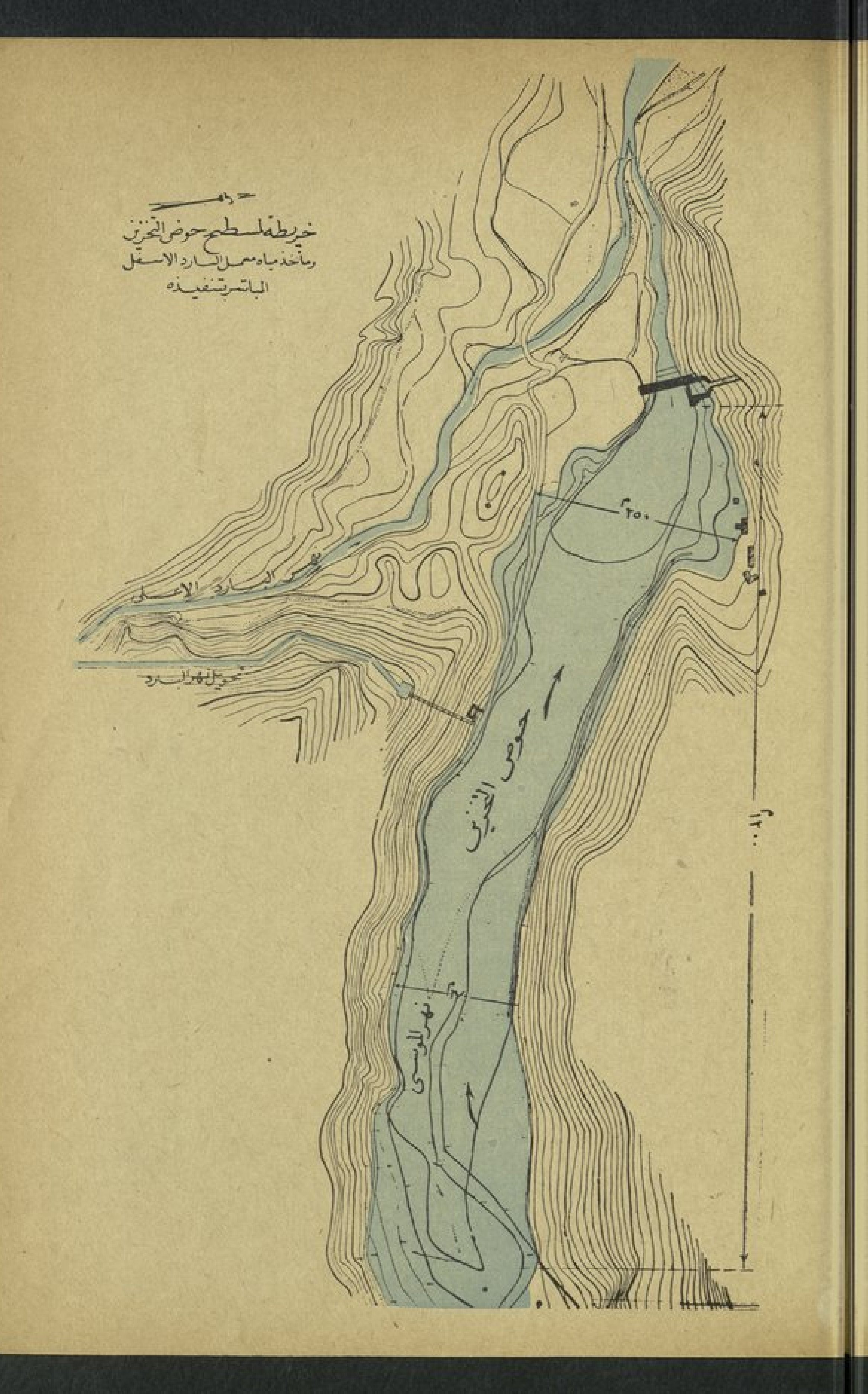
تكون اكلاف توليد الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

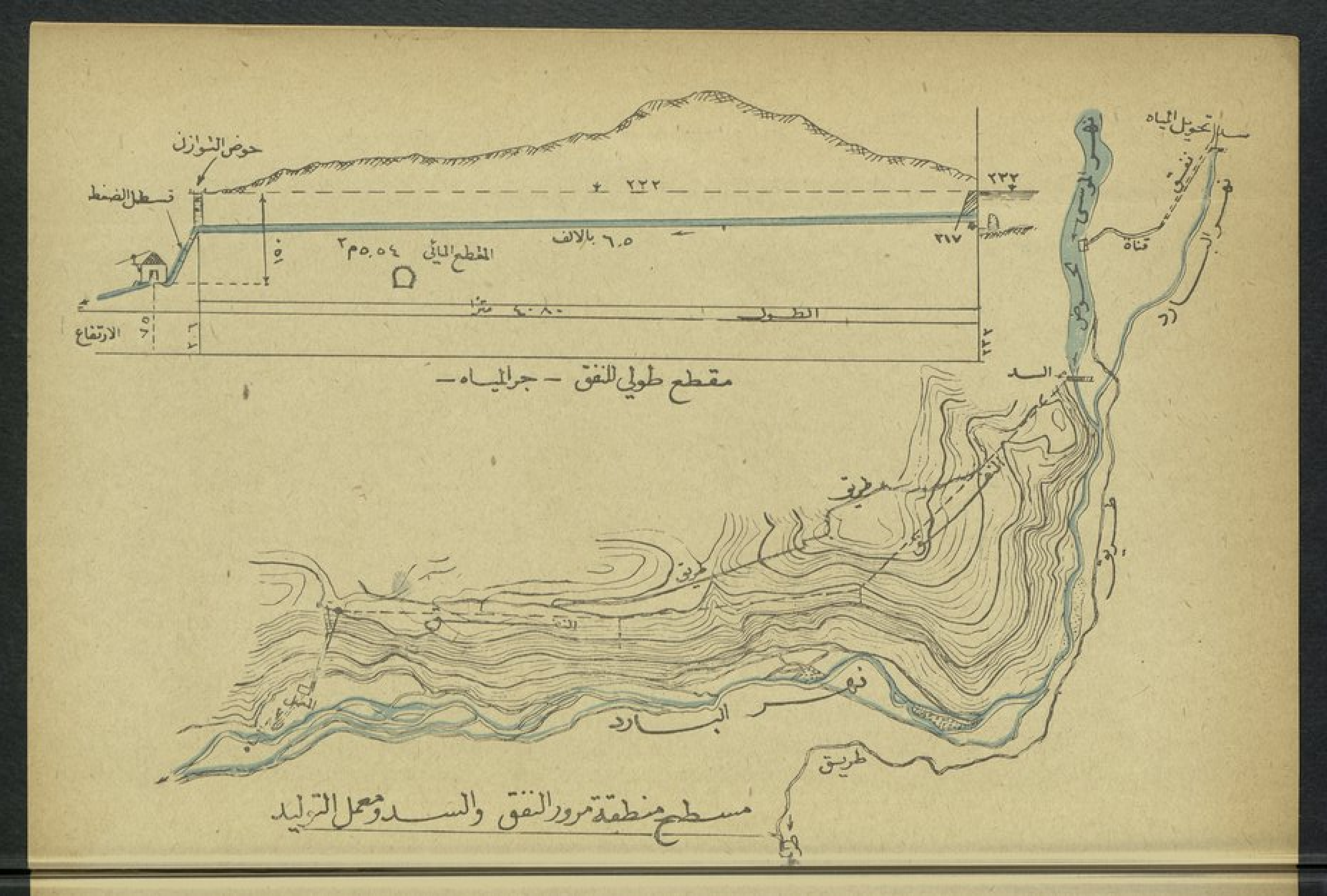
ساعات الاستعمال	الاكلاف سنتيم غروش	الانتاج اليومي كيلوات ساعة	الانتاج الشهري كيلوات ساعة	الانتاج السنوي كيلوات ساعة
٣٠٠٠	٣,٦٠	١٩٨٠٠٠	٥٩٤٠٠٠٠	٧١٢٨٠٠٠٠
٤٠٠٠	٢,٧٢	٢٦٤٠٠٠	٧٩٢٠٠٠٠	٩٥٠٤٠٠٠٠
٥٠٠٠	٢,٢٠	٣٣٠٠٠٠	٩٩٠٠٠٠٠	١١٨٨٠٠٠٠٠
٦٠٠٠	١,٨٥	٣٩٦٠٠٠	١١٨٨٠٠٠٠	١٤٢٥٦٠٠٠٠
٧٠٠٠	١,٥٩	٤٦٢٠٠٠	١٣٨٦٠٠٠٠	١٦٦٣٢٠٠٠٠
٨٠٠٠	١,٣٨	٥٢٨٠٠٠	١٥٨٤٠٠٠٠	١٩٠٠٨٠٠٠٠

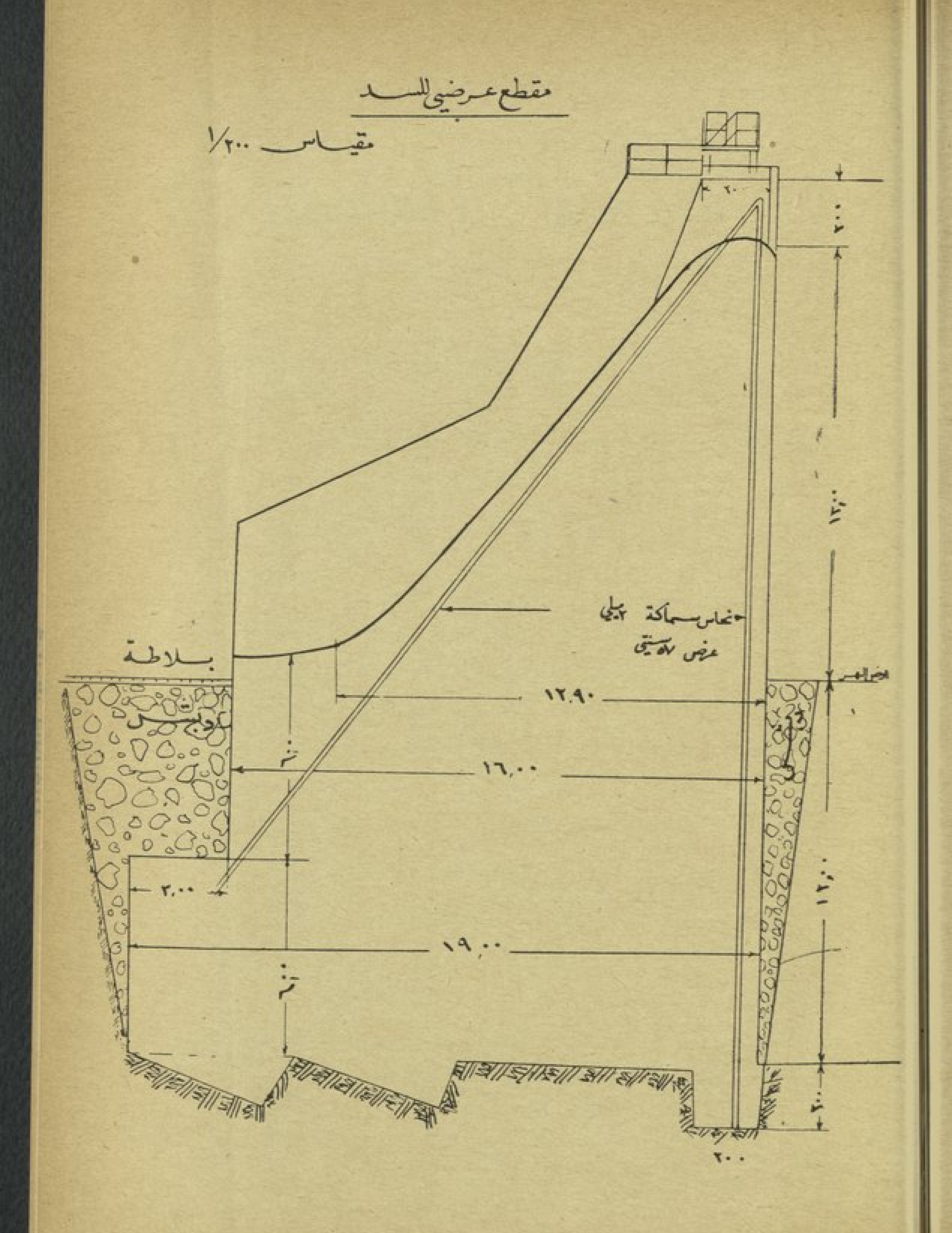
اعتبار الدوران ٣٣٣ يوماً



مصور تصريف مياه نهر البارد
متوسط سنة ٤٨ و ٤٩
١٢٠٠٠
١١٠٠٠
١٠٠٠٠
٩٠٠٠
٨٠٠٠
٧٠٠٠
٦٠٠٠
٥٠٠٠
٤٠٠٠
٢٠٠٠


خريطة لسطح حوض التخزين
ومأخذ مياه معمل البارد الاسفل
الباشر بتنفيذه
نهر البارد الاعلى
تحويل نهر البارد
حوض التخزين
٢٥٠


حوض التوازن
قسطل الضغط
٢٣٢
٢٢٢
٢١٧
٦.٥ بالالف
المقطع المائي ٥.٥٤م٢
٥٠
الطول ٤٠٨٠ متراً
الارتفاع
مقطع طولي للنفق — جر المياه —
سد تحويل المياه
قناة
السد
طريق
نهر البارد
مسطح منطقة مرور النفق والسد ومعمل التوليد


مقطع عرضي للسد
مقياس ١/٢٠٠
بلاطة
نحاس بسماكة ٢ ميلي
عرض ٥٠ سنتي
١٢.٩٠
١٦,٠٠
١٩,٠٠
٣,٠٠
٢٠٠

البارد الادني[1] (تحت التنفيذ)

ترتيبات المشروع :

١ – تحويل مياه نهر البارد الجارية من منطقة سير الضنية الى نهر الموسى .

٢ – اقامة سد في مضيق نهر الموسى . ارتفاعه ١٥ متراً من اسفل النهر (انظر المقطع العريضي) فيتخزن وراء السد مليون ونصف متر مكعب مياه .

٣ – تحويل المياه بواسطة السد الى نفق « مضغوط » قطره المائي ٢،٦٠ متراً انحداره المائي ١٠٠٠/١ طوله ٤٠٨٠ متراً لاستيعاب وتصريف ١٢ متراً مكعباً بالثانية .

٤ – ينتهي النفق بغرفة توازن مستديرة قطرها الداخلي ٢،٨٠ متراً وتعلو اربعة امتار عن مستوى سطح المياه العالي في السد وعلوه ٢٣٢ متراً عن سطح البحر .

٥ – طول قسطل الضغط ٣٨٠ متراً قطره الداخلي ٢،١٠ متراً .

٦ – تخرج المياه من المولدات المائية من نقطة علوها ٧٤ متراً عن سطح البحر .

يكون : الضيعان في النفق (نفق تحت الضغط)		٤،١٠	متراً
الضيعان في قسطل الضغط	:	٢،٠٠	«
علو المصب العمودي الصافي	:	١٥١،٩	«

المجموعات التي تقرر استعمالها :

ثلاث مجموعات قدرة الواحدة ٦٥٠٠ حصان

٣ × ٦٥٠٠ = ١٩٥٠٠ حصان

ما يعادل : ١٣٦٥٠ كيلوات

---

(١) تأسست شركة لاستثماره قوامها : المشائخ اسطفان وخوري والسادة كتانه اخوان . عبود بك ومحمد بك عبدالرزاق والسيد بطش – مركز الشركة في طرابلس .

الانتاج السنوي :

الانتاج الكامل حسب التصريف المائي المنظم .

الاشهر	التصريف المتوسط م٣ ث	القوة المولدة حصان	قدرة المجموعات الكهربائية كيلوات	عدد ساعات الاستعمال	الانتاج الكامل كيلوات - ساعة
١ نيسان-ايار	١٢	١٩٥٠٠	١٣٥٦٠	١٤٤٠	١٩ ٥٢٦ ٤٠٠
٢ اذار-حزيران	١٠٫٥	١٨٠٠٠	١٢٦٠٠	١٤٤٠	١٨ ١٤٤ ٠٠٠
٣ ك٢ شباط تموز	٨٫٥	١٤١٠٠	٩٨٧٠	٢١٦٠	٢١ ٣١٩ ٢٠٠
٤ آب. ايلول. ت١	٥٫٥	٩٠٠٠	٦٣٠٠	٢١٦٠	١٣ ٦٠٨ ٠٠٠
٥ ت٢ كانون اول	٤	٦٥٠٠	٤٥٥٠	١٤٤٠	٦ ٥٥٢ ٠٠٠
					٧٩ ١٤٩ ٦٠٠

ان شركة كهرباء البارد قررت مشترى مجموعتين من الثلاث مجموعات المقرر استعمالها وان موضع المجموعة الثالثة في المعمل مقرر انشاؤه ليصير وضع هـذه المجموعة الثالثة في المستقبل القريب .

اما انتاج المجموعتين المطلوبتين الان فهو :

لما كانت قدرة المجموعة الواحدة ٦٥٠٠ حصان لتصريف ٤٠٠٠ ليتر ثانية فان المجموعتين تدوران بالتنظيم التالي :

		تصريف	
سبعة اشهر :	كانون الثاني	٨٥٠٠	ليتر ثانية
	شباط	٩٥٠٠	»
	اذار	١١٠١٠	»
	نيسان	١٢٠٠٠	»
	ايار	١٢٠٠٠	»
	حزيران	١٠٠٠٠	»
	تموز	٨٠٠٠	»

وتعطيان كامل انتاجها ١٠٠٪ فيكون الانتاج .

ساعة				كيلوات ساعة
٥٠٤٠	×	٩١٠٠	=	٤٥ ٨٦٤ ٠٠٠
		ليتر ثانية		

شهران : آب ٦٥٠٠

ايلول ٥٥٠٠

تدوران مدة شهرين وتعطيان ٧٥ ٪ من قدرتهما :

ساعة		كيلوات		
١٤٤٠	×	٦٨٠٠	=	٠٩ ٧٩٢ ٠٠٠

ثلاثة اشهر : ت١ . ت٢ . ك١ . تدور مجموعة واحدة

وتعطي كامل انتاجها ١٠٠٪ وتبقى الثانية احتياطية .

ساعة		كيلوات		
٢١٦٠	×	٤٥٥٠	=	٠٩ ٨٢٨ ٠٠٠
				٦٥،٤٨٤،٠٠٠

الدرس الاقتصادي :

اولا ـ الانشاآت المدنية :

١ ـ السد ومأخذ المياه :

		ليرة لبنانية
ملزم لشركة المر للهندسة والمقاولات بمبلغ	:	٨٥٠ ٠٠٠
اضافات ممكنة غير ملحوظة	:	١٥٠ ٠٠٠
الاشباك الحديدية وجسر العبور فوق السد	:	١٢٠ ٠٠٠
		١،١٢٠،٠٠٠

٢ ـ النفق :

ملزم للمهندس نجيب النجار بمبلغ	:	١ ٥٠٠ ٠٠٠

حوض التوازن من خرسان مسلح :
طوله ٦٨ متراً
قطره الداخلي ٢،٨٠ متراً .
غير ملزم . . . . اكلافه = ٠٠٦٠٠٠٠
المعمل وبيوت السكن حواليه (غير ملزمة) = ٠٣٠٠٠٠٠
طريق الى المعمل لزمت وانتهت . = ٠٠٥٥٠٠٠
تحويل مياه البارد الى الموسى (غير ملزمة) = ٠٣٠٠٠٠٠
قناة تصريف مياه العمل الى النهر (غير ملزمة) = ٠١٧٠٠٠٠

٢،٣٨٥،٠٠٠

ثانياً : الانشاآت الكهربائية الميكانيكية

	ليرة لبنانية
١ – قسطل الضغط : ٣٤٠ طن =	٠٩٦٠٠٠٠
٢ – مجموعتان ١٣٠٠٠ حصان مع المولدات والمحولات وسائر الاسلاك . متممتين =	١٦٢٥٠٠٠
	٢،٥٨٥،٠٠٠
الاستملاكات والدروس ومصاريف الامتياز	٤١٠٠٠٠

مراجعة :

	ليرة لبنانية
١ – الانشاءات المدنية : السد :	١١٢٠٠٠٠
النفق وباقي الاشغال المدنية :	٢٣٨٥٠٠٠
الانشاآت الكهربائية الميكانيكية :	٢٥٨٥٠٠٠
الاستملاكات والدروس والمصاريف :	٠٤١٠٠٠٠
	٦،٥٠٠،٠٠٠

المصاريف العمومية السنوية :

ليرة لبنانية

المصاريف الثابتة : ١١ ٪ = ٧١٥٠٠٠

المصاريف الغير الثابتة : ١ ٪ = ٠٦٥٠٠٠ ٧٨٠٠٠٠ ل. ل

اكلاف الكيلوات المولد في المعمل :

الانتاج السنوي : ٦٥ مليون كيلوات ساعة

متوسط قدرة المجموعات المنتجة : ٥٠٠٠ كيلوات

المصاريف الثابتة السنوية ٧١٥٠٠٠ ليرة لبنانية

» الغير الثابتة ٦٥٠٠٠ » »

تكون اكلاف الكيلوات الواحد حسب ساعات الاستعمال

ساعات الاستعمال	الاكلاف	الانتاج اليومي كيلوات ساعة	الانتاج الشهري كيلوات ساعة	الانتاج السنوي كيلوات ساعة
	سنتيم غروش			
٣٠٠٠	٤,٨٥	٤٥٠٠٠	١٣٥٠٠٠٠	١٦٢٠٠٠٠٠
٤٠٠٠	٣,٧٠	٦٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠٠	٢١٦٠٠٠٠٠
٥٠٠٠	٢,٩٥	٧٥٠٠٠	٢٢٥٠٠٠٠	٢٧٠٠٠٠٠٠
٦٠٠٠	٢,٥٠	٩٠٠٠٠	٢٧٠٠٠٠٠	٢٣٤٠٠٠٠٠
٧٠٠٠	٢,١٥	١٠٥٠٠٠	٣١٥٠٠٠٠	٣٧٨٠٠٠٠٠
٨٠٠٠	١,٩٠	١٢٠٠٠٠	٣٦٠٠٠٠٠	٤٥٢٠٠٠٠٠

خلاصة درس المساقط الثلاثة في وادي البارد

اسم وموضع المعمل	الانتاج السنوي الكامل كيلوات ساعة	اكلاف توليد الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال						تكاليف الانشاءات ليرة لبنانية	المصاريف العمومية السنوية
		٣٠٠٠	٤٠٠٠	٥٠٠٠	٦٠٠٠	٧٠٠٠	٨٠٠٠		
		غروش	غروش	س غ	غروش	غروش	غروش		ل . ل
١ – معمل القطين	٧٥ ٠٠٠ ٠٠٠	٦،٢٠	٤،٧٢	٣،٨٣	٣،٢٢	٢،٨٧	٢،٧٠	١٤ ٠٠٠ ٠٠٠	١ ٦٨٠ ٠٠٠
٢ – البارد الاوسط	٢٠٥ ٠٠٠ ٠٠٠	٣،٦٠	٢،٧٢	٢،٢٠	١،٨٥	١،٩٥	١،٣٨	٢٣ ٠٠٠ ٠٠٠	٢ ٥٣٠ ٠٠٠
٣ – البارد الادنى	٦٥ ٠٠٠ ٠٠٠	٤،٨٥	٣،٧٠	٢،٩٥	٢،٥٠	٢،١٥	١،٩٠	٦ ٥٠٠ ٠٠٠	٧٨٠ ٠٠٠

ملاحظة : ان مسقط البارد الاوسط يأتي بالدور الثاني من حيث الاهمية والاقتصاد بعد المسقط الاول في نهر الليطاني .

نهر قاديشا – ابو علي

ان مياه قاديشا – ابو علي هي مجموعة ينابيع تبتدي من مغارة قاديشا الشهيرة ومن ضفتي الوادي وتصب جميعها في الوادي المقدس « وادي قاديشا » وتلتقي مع المياه النابعة من نبع مار سركيس ومن ضفتي وادي «قزحيا» فتلتقي المياه كلها في محلة بين النهرين حيث تؤلف المجرى الكبير المسمى « نهر ابو علي » فتصب في مدينة طرابلس – البحر .

طول هذا النهر من مغارة قاديشا لغاية مصبه في البحر (طرابلس) ٤٢ كيلو متراً، ويمكن انشاء ستة مساقط في مجرى النهر لتوليد الطاقة الكهربائية .

ان شركة كهرباء قاديشا التي تأسست سنة ١٩٢٥ قد انشأت معملي توليد كهرباء في لبنان الشمالي .

الاول : في ضواحي بشري على مياه نبع قاديشا بجوار الارز تم انشاؤه سنة ١٩٢٩

الثاني : في وادي ابو علي بجوار بلدة كسبا على فائض المياه الجارية من منطقة الارز وجوارها تم انشاؤه سنة ١٩٣٠

المعمل الاول : ١) مأخذ المياه من اول مغارة قاديشا بواسطة سد تحويل المياه . العلو ١٧٥٢ متراً

٢) قناة جر على الضفة اليمنى من منحدر الوادي طولها ٩٠٠ متر وانحدار ٢/١٠٠٠

٣) حوض الضغط اتساعه ١٠٠ متر مكعب وعلوه ١٧٥٠ متراً عن سطح البحر

٤) معمل التوليد في محلة الدواليب على الضفة اليمنى من مجرى النهر . علوه ١٤٧٠ متراً عن سطح البحر

٥) قسطل الضغط قطره الداخلي ٦٠ سنتيمترا وطوله ٧٥٠ متراً

٦) علو المسقط ٢٨٠ متراً عمودياً

٧) في المعمل مجموعتان قدرة الواحدة ١٢٠٠ حصان

المياه : الحد الاعلى ، التصريف المنظم ٨٠٠ ليتر بالثانية

الحد الادنى ، الشحاح ، الاندفاع الطبيعي ٢٠٠ » »

الانتاج السنوي الكامل ٨ ملايين كيلوات ساعة

ملاحظة : ان اندفاع مياه نبع قاديشا يتجاوز ١٥٠٠ ليتر بالثانية مدة ٧ اشهر كان بالامكان استثمارها واعطاء انتاج لغاية ١٤ مليون كيلوات ساعة.

المعمل الثاني :

١ — مأخذ المياه في اول نهر « بو علي » علو ٥٥٦ متراً عن سطح البحر بواسطة سد طوله ٤٢ متراً وعلوه ٦ امتار بواسطته تتحول جميع المياه من نقطة ملتقاها على الضفة اليسرى من النهر .

٢ — قناة من خرسان مسلح مبرومة ، قطرها الداخلي ١٣٠ سنتيمتراً وانحدارها ١/٢ ٢ بالالف . يتخللها احواض للتعزيل كل ٥٠٠ متر . طول هذه القناة ٧٣٠٠ متر

٣ — حوض تجمع بالقرب من كسبا اتساعه ١٦٠٠٠ متر مكعب . وبقربه حوض الضغط علوه ٥٣٧ متراً .

٤ — معمل التوليد في وادي ابو علي الضفة اليسرى من النهر . علو ارض المعمل ٢٥٥ متراً .

٥ — قسطل الضغط طوله ٩٠٠ متر وقطره الداخلي ٨٠ سنتيمتراً وطوله ٩٠٠ متر

٦ — علو المسقط ٢٧٢ متراً .

٧ — في المعمل مجموعتان قدرة الواحدة ٣٥٠٠ حصان .

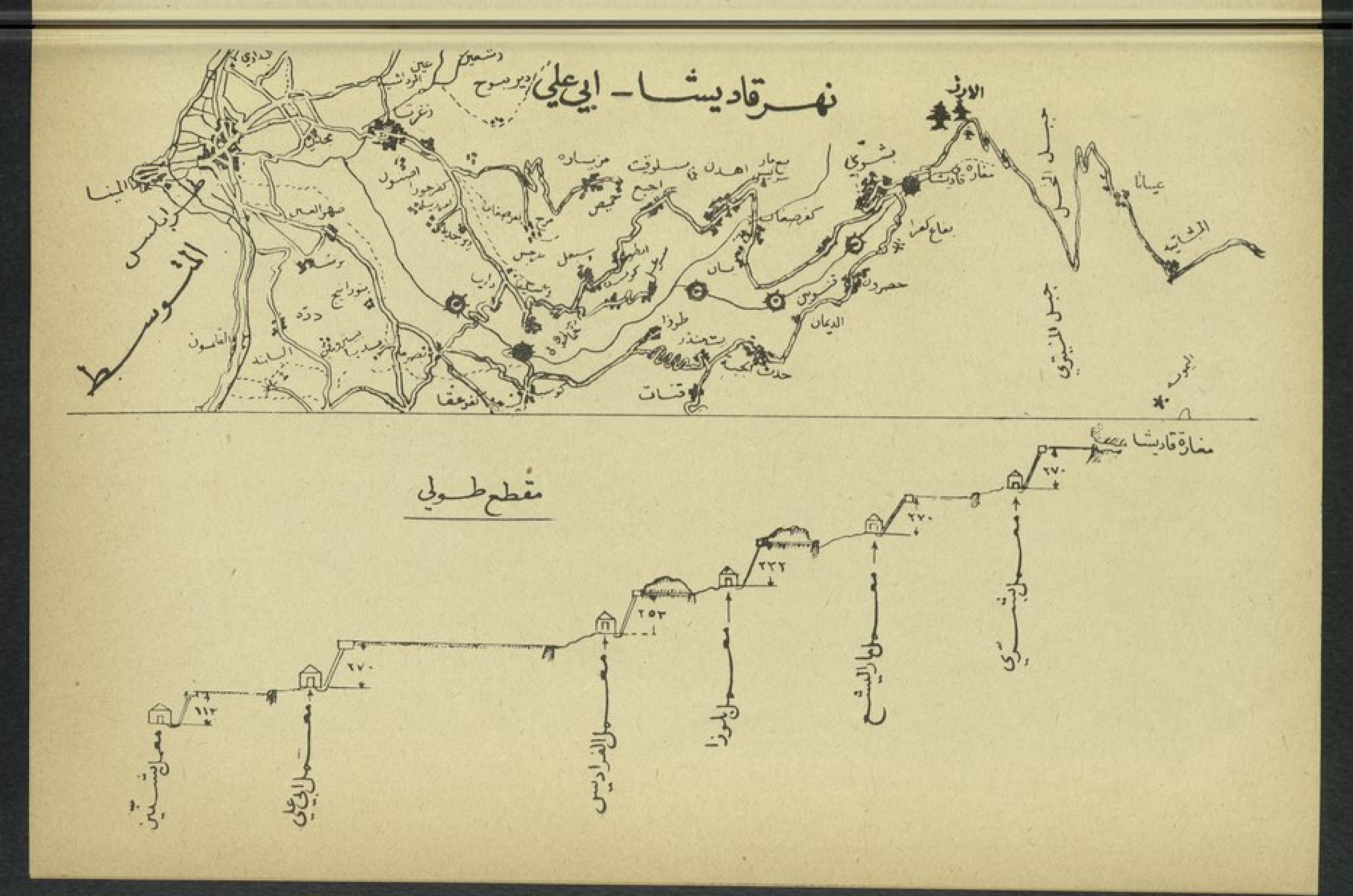
يوجد مجموعة حرزية قدرتها ٢٥٠٠ حصان .

٨ — الانتاج السنوي ١٩ مليون كيلوات ـ ساعة .

المياه : التصريف المنظم الحد الاعلى : ٢٢٠٠ ليتر بالثانية

الاندفاع الادنى : ٨٥٠ » »

ملاحظة : ان اندفاع المياه في نقطة مأخذ المياه المعمل الثاني يتجاوز ٣٥٠٠


نهر قاديشا - ابي علي
الارز
بشري
مغارة قاديشا
جبل المكمل
جبل المنيطرة
طرابلس
الميناء
البحر المتوسط
زغرتا
اهدن
حصرون
الديمان
عيانا
مقطع طولي
معمل بشنين
معمل ابي علي
معمل الفراديس
معمل بلوزا
معمل مار اليشع
معمل بشري
مغارة قاديشا
١١٢
٢٧٠
٢٥٣
٢٢٢
٢٧٠
٢٧٠

ليتر بالثانية لمدة ٦ اشهر كان بالامكان استثارها بتوسيع قسطل الضغط واعطاء انتاج سنوي ٣٠ مليون كيلوات ساعة .

يتصل هذان المعملان بخط نقل قوي ٣٥٠٠٠ فولت يوصل الطاقة الى مراكز الاستهلاك في طرابلس ومعامل ترابة شكا ومعامل تكرير النفط في التعتور – طرابلس ومناطق الشمال . طول هذه الخطوط ٦٠ كيلومتراً .

من هذا الخط تتفرع خطوط ثانوية من المحولات ضغطها ٥٥٠٠ فولت ثم خطوط التوزيع $\frac{٢٢٠}{١١٠}$ فولت

المساقط الممكن توليد الطاقة منها في وادي قاديشا :

١ – مسقط مار اليشع بشري .
٢ – مسقط بلوزا
٣ – مسقط الفراديس
٤ – مسقط بشنين .



المعمل الاول :

تحت دير مار اليشع – بشري

الدرس الفني

١ – تحويل مياه قاديشا بواسطة سد تحويل من تحت جسر طريق العربات من علو ١٤٥٠ متراً عن سطح البحر .

٢ – قناة جر على الضفة اليمنى لغاية دير مار اليشع . طول القناة ٣٨٠٠ متر

٣ – علو معمل الضغط ١١٧٦ متر – علو المسقط ٢٧٠ متراً عمودياً

القناة : مقطعها : ١٫٥٠ متر مربع – انحدارها ١٫٠٠٠/

سرعة المياه فيها ١٫٤٠ بالثانية

تصريفها ٢٫١ متر مكعب بالثانية

ان اندفاع المياه هو :	ليتر ثانية
٤ اشهر : اذار – نيسان – ايار – حزيران	٢٠٠٠
٤ اشهر : ك٢ – شباط – تموز – اب	١٠٠٠
٤ اشهر : ايلول – ت١ – ت٢ – ك١	٥٠٠

٤ – قسطل الضغط :

القطر الداخلي ١١٠ سنت – طوله ٧٧٥ متراً

سرعة المياه لدى خروجها ٢٫٢٧ متر ثانية

تصريف القسطل ٢١٠٠ ليتر ثانية

وزن متر القسطل : الوزن المتوسط ٤٣٠ كيلو

الوزن الكامل : ٧٧٥ × ٤٣٠ = ٣٣٣ طناً

٥ - المجموعات للاستثمار الاعلى :

٤ اشهر :	٦٠٠٠	حصان	٤٢٠٠	كيلوات
٤ «	٣٠٠٠	«	٢١٠٠	«
٤ «	١٥٠٠	«	١٠٥٠	«

اختبار المجموعات

مجموعتان قدرة الواحدة ٣٠٠٠ حصان تدور ٤ اشهر وتعطي ١٠٠ ٪ من قدرتها
مجوعة واحدة ٣٠٠٠ « « ٤ « « ١٠٠ ٪ «
مجوعة واحدة ٣٠٠٠ « « ٤ « « ٥٥ ٪ «

الانتاج الكامل : الحد الاعلى

	ساعة		كيلوات		كيلوات ساعة
٤ اشهر	٢٨٠٠	×	٤٢٠٠	=	١١٧٦٠٠٠٠
٤ اشهر	٢٨٠٠	×	٢١٠٠	=	٠٥٨٨٠٠٠٠
٤ اشهر	٢٨٠٠	×	٥٧٠	=	٠١٥٩٠٠٠٠
					١٨٢٣٠٠٠٠

الدرس الاقتصادي

الانشاآت المدنية : ل.ل

١ - سد تحويل المياه من تحت جسر قاديشا : = ٧٠٠٠٠
٢ - قناة الجر : = ٤٠٠٠٠٠
٣ - استملاكات مختلفة : = ٠٥٠٠٠٠
٤ - حوض التجمع قرب ديرمار اليشع ٢٠٠٠٠م^3 := ١٠٠٠٠٠
٥ - حوض الضغط : = ١٥٠٠٠
٦ - المعمل وبيوت السكن حواليه : = ١٢٠٠٠٠

٧ - الطريق الموصلة الى المعمل : = ١٣٠٠٠٠

٨٨٥٠٠٠

غير ملحوظ ١١٥٠٠٠ ١٠٠٠٠٠٠

الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :

	طن		ل.ل	
١ – قسطل الضغط :	٣٣٣	=	٩٠٠ ٠٠٠	
	حصان			
٢ – المجموعات :	٦٠٠٠ × ١٢٥	=	٧٥٠ ٠٠٠	
			١ ٦٥٠ ٠٠٠	
غير ملحوظ			٠ ١٥٠ ٠٠٠	١٨٠٠٠٠٠

مراجعة

	ل.ل		
الانشا آت المدنية	١٠٠٠ ٠٠٠		
« الكهربائية الميكانيكية :	١٨٠٠ ٠٠٠	٢٨٠٠ ٠٠٠	
فائدة المال والمراقبة والدروس		٢٠ ٠٠٠	
		٣٠٠٠ ٠٠٠	٣٠٠٠ ٠٠٠

المصاريف العمومية السنوية :

	ل.ل	
المصاريف الثابتة ٩٪ من رأس المال :	٢٧٠ ٠٠٠	
المصاريف الغير الثابتة ٢٪ :	٠٦٠ ٠٠٠	٣٣٠ ٠٠٠

اكلاف توليد الكيلوات حسب ساعات الاستعمال :

	سنتيم غرش		سنتيم غرش		سنتيم غرش
٣٠٠٠	= ٤٫٨٨	٥٠٠٠	= ٣٫٠٣	٧٠٠٠	= ٢٫٢٥
٤٠٠٠	= ٣٫٧٠	٦٠٠٠	= ٢٫٥٨	٨٠٠٠	= ٢٫٠٠

ساعات الاستعمال	تعادل يومياً	الانتاج اليومي كيلوات ساعة	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
٣٠٠٠	٩	١٨٠٠٠	٥٤٠٠٠٠	٦٤٨٠٠٠٠
٤٠٠٠	١٢	٢٤٠٠٠	٧٢٠٠٠٠	٨٦٤٠٠٠٠
٥٠٠٠	١٥	٣٠٠٠٠	٩٠٠٠٠٠	١٠٨٠٠٠٠٠
٦٠٠٠	١٨	٣٦٠٠٠	١٠٨٠٠٠٠	١٢٩٦٠٠٠٠
٧٠٠٠	٢١	٤٢٠٠٠	١٢٦٠٠٠٠	١٥١٢٠٠٠٠
٨٠٠٠	٢٤	٤٨٠٠٠	١٤٤٠٠٠٠	١٧٢٨٠٠٠٠

باعتبار الدوران ٣٣٣ يوماً والتصريف المنظم ١٠٠٠ ل . ث .



المسقط الثاني ـ معمل بلوزا

الدرس الفني

١ – تحويل مياه نهر قاديشا بواسطة سد تحويل (تحت حدشيت) على الضفة اليمنى من النهر . علو نقطة التحويل ١٠٧٥ متراً عن سطح البحر

٢ – قناة الجر (نفق) طولها ٢٤٠٠ متر وانحدارها ١/١٠٠٠

٣ – علو حوض الضغط ١٠٧٢ متراً عن سطح البحر

٤ – علو ارض المعمل على الضفة اليمنى من النهر : ٨٤٠ متراً عن سطح البحر

٥ – علو المصب ٢٣٢ متراً عمودياً

العلو الصافي ٢٢٧ « «

٦ – طول قسطل الضغط : ٤١٠ امتار .

المياه المعدة لتوليد الطاقة والمحولة الى المعمل

(بعد اخذ مياه الري للبساتين المجاورة)

٤ اشهر تصريف منظم متوسط : ٢٧٠٠ ليتر بالثانية

٤ « « « « : ١٢٥٠ « «

٤ « « « « : ٠٦٠٠ « «

الطاقة المولدة تكون

ساعة		حصان	كيلوات	الانتاج السنوي الكامل كيلوات ساعة
٢٨٠٠	٤ اشهر : اذار نيسان ايار حزيران	٧٠٠٠	٤٩٠٠	١٣٧٢٠٠٠٠
٢٨٠٠	٤ اشهر : ك٢ شباط تموز اب	٣٢٥٠	٢٣٠٠	٦٤٤٠٠٠٠
٢٨٠٠	٤ اشهر : ايلول ت١ ت٢ ك١	١٥٦٠	١١٠٠	٢٠٨٠٠٠٠
				٢٢،٢٤٠،٠٠٠

اختبار المجموعات

مجموعتان قدرة الواحدة ٣٥٠٠ حصان تدوران ٤ اشهر وتعطي ١٠٠ ٪ من انتاجها

مجموعة « « ٣٥٠٠ « « « ٤ « « ٩٥ ٪ من انتاجها

مجموعة واحدة ٣٥٠٠ « « ٤ « « ٤٥ ٪

قناة الجرّ (نفق)

المقطع المائي : ١،٩٦ متر مربع
سرعة المياه : ١،٥٠ متر بالثانية
التصريف : ٢٩٠٠ ل . ث

قسطل الضغط

القطر الداخلي ١،٢٠ متر
سرعة المياه ٢،٢٠ بالثانية
التصريف ٢٩٠٠ ل . ث
وزن المتر : ٥٠٠ كيلو
وزن القسطل بكامله ٢٠٥ طن

الدرس الاقتصادي :

الانشاآت المدنية		ل.ل	
١ ـ سد التحويل	=	١٢٠ ٠٠٠	
٢ ـ النفق وحوض الضغط	=	٧٥٠ ٠٠٠	
٣ ـ المعمل مع بيوت السكن	=	١٢٥ ٠٠٠	
٤ ـ الطريق من بلوزا مع الاستملاك	=	٢٥٠ ٠٠٠	
		١٢٤٥ ٠٠٠	
غير ملحوظ		١٥٥ ٠٠٠	١٤٠٠ ٠٠٠

الانشا آت الكهربائية الميكانيكية :

			ل.ل
١ – قسطل الضغط :	=	٦٠٠ ٠٠٠	
٢ – المجموعات :	=	٨٧٥ ٠٠٠	
		١ ٤٧٥ ٠٠٠	
غير ملحوظ		١٢٥ ٠٠٠	١٦٠٠ ٠٠٠
			٣٠٠٠ ٠٠٠

مراجعة :

الانشا آت المدنية	=	١٤٠٠ ٠٠٠
الانشاءات الكهربائية الميكانيكية	=	١٦٠٠ ٠٠٠
		٣٠٠٠ ٠٠٠

المصاريف العمومية السنوية :

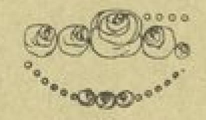
المصاريف الثابتة :	٩./.	٢٧٠ ٠٠٠	
« الغير الثابتة :	٢./.	٠٦٠ ٠٠٠	٣٣٠ ٠٠٠

اكلاف توليد الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

ساعات الاستعمال		سم غروش	ساعات الاستعمال		سم غروش
٣٠٠٠	=	٤،٣٦	٤٠٠٠	=	٣،٣٤
٥٠٠٠	=	٢،٧٣	٦٠٠٠	=	٢،٣٢
٧٠٠٠	=	٢،٠٣	٨٠٠٠	=	١،٨٠

ساعات الاستعمال	تعادل يومياً	الانتاج اليومي كيلوات ساعة	الانتاج الشهري كيلوات ساعة	الانتاج السنوي كيلوات ساعة
٣٠٠٠	٩	١٩٨٠٠	٥٩٤٠٠٠	٧١٢٨٠٠٠
٤٠٠٠	١٢	٢٦٤٠٠	٧٩٢٠٠٠	٩٥٠٤٠٠٠
٥٠٠٠	١٥	٣٣٠٠٠	٩٩٠٠٠٠	١١٨٨٠٠٠٠
٦٠٠٠	١٨	٣٩٦٠٠	١١٨٨٠٠٠	١٤٢٥٦٠٠٠
٧٠٠٠	٢١	٤٦٢٠٠	١٣٨٦٠٠٠	١٦٦٣٢٠٠٠
٨٠٠٠	٢٤	٥٢٨٠٠	١٥٨٤٠٠٠	١٩٠٠٨٠٠

باعتبار دوران ٣٣٣ يوماً وقدرة متوسطة ٢٢٠٠ كيلوات



المسقط الثالث . معمل الفراديس

الدرس الفني :

١ – تحويل المياه على الضفة اليمنى بواسطه سد تحويل (تحت بلوزا)
علو نقطة التحويل : ٨٣٦ متراً عن سطح البحر
٢ – قناة الجر : طولها ٢٦٠٠ متر . | انحدارها ١٠٠٠/١
منها ١٩٠٠ متر نفق ، ٧٠٠ قناة مكشوفة .
٣ – علو حوض الضغط ٨٣٣ متراً عن سطح البحر
٤ – علو المعمل ٥٨٠ » » » »
٥ – علو المصب ٢٥٣ والعلو الصافي ٢٥٠ متراً
٦ – طول قسطل الضغط ٥٠٠ متر .

المياه المعدة لتوليد الطاقة بعد أخذ مياه الري للبساتين المجاورة

٤ اشهر : اذار نيسان ايار حزيران = ٢٨٠٠ ليتر بالثانية
٤ » : ك٢ شباط تموز آب = ١٣٠٠ » »
٤ » : ايلول ت١ ت٢ ك١ = ٠٧٠٠ » »

الطاقة الكهربائية المولدة :

	ساعة	حصان	كيلوات		الانتاج الكامل كيلوات ساعة
٤ اشهر	٢٨٠٠	٨٠٠٠	٥٦٠٠	=	١٥ ٦٨٠ ٠٠٠
٤ »	٢٨٠٠	٣٧٠٠	٢٦٠٠	=	٠٧ ٢٨٠ ٠٠٠
٤ »	٢٨٠٠	٢٠٠٠	١٤٠٠	=	٠٣ ٩٢٠ ٠٠٠
					٢٦ ٨٨٠ ٠٠٠

القناة وقسطل الضغط يكونان بنفس قياسات القناة وقسطل الضغط للمعمل الثاني .

الدرس الاقتصادى

الانشاءات المدنيــة		ل . ل	
١ – سد التحويل	=	١٨٠ ٠٠٠	
٢ – النفق ١٩٠٠ × ٣٠٠	=	٥٧٠ ٠٠٠	
٣ – القناة ٧٠٠ × ١٨٠	=	١٢٦ ٠٠٠	
٤ = حوض الضغط	=	٠٢٥ ٠٠٠	
٥ . المعمل والبيوت	=	١٢٥ ٠٠٠	
٦ - الطريق من المعمل الثاني	=	١٥٠ ٠٠٠	
		١ ٧٦ ٠٠٠	
غير ملحوظ		٠١٢٤ ٠٠٠	١٣٠٠ ٠٠٠
الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :			
قسطل الضغط	=	٧٠٠ ٠٠٠	
المجموعات	=	٨٠٠ ٠٠٠	
		١ ٥٠٠ ٠٠٠	
غير ملحوظ		٢٠٠ ٠٠٠	١ ٧٠٠ ٠٠٠
			٣ ٠٠٠ ٠٠٠

مراجعة	ل . ل
الانشاءات المدنية	١ ٣٠٠ ٠٠٠
الانشاءات الكهربائية الميكانيكية	١ ٧٠٠ ٠٠٠
	٣ ٠٠٠ ٠٠٠

المصاريف العمومية السنوية :

			ل.ل
المصاريف الثابتة	: ٩٪	:	٢٧٠ ٠٠٠
« الغير الثابتة	: ٢٪	:	٠٦٠ ٠٠٠	٣٣٠ ٠٠٠

أكلاف توليد الكيلوات : حسب ساعات الاستعمال :

	سنتيم غرش		سنتيم غرش		سنتيم غرش
٣٠٠٠	= ٣٫٧٠	٥٠٠٠	= ٢٫٢١	٧٠٠٠	= ١٫٧٣
٤٠٠٠	= ٤٫٨٣	٦٠٠٠	= ١٫٩٦	٨٠٠٠	= ١٫٥٣

ساعات الاستعمال	تعادل يومياً	الانتاج اليومي	الشهري	السنوي
٣٠٠٠	٩	٢٣ ٤٠٠	٧٠٢ ٠٠٠	٨ ٤٢٤ ٠٠٠
٤٠٠٠	١٢	٣١ ٢٠٠	٩٣٦ ٠٠٠	١١ ٢٣٢ ٠٠٠
٥٠٠٠	١٥	٣٩ ٠٠٠	١١٧٠ ٠٠٠	١٤ ٠٤٠ ٠٠٠
٦٠٠٠	١٨	٤٦ ٨٠٠	١٤٠٤ ٠٠٠	١٦ ٨٤٨ ٠٠٠
٧٠٠٠	٢١	٥٤ ٦٠٠	١٦٣٨ ٠٠٠	١٩ ٦٥٦ ٠٠٠
٨٠٠٠	٢٤	٦٢ ٤٠٠	١٨٧٢ ٠٠٠	٢٢ ٤٦٤ ٠٠٠

باعتبار ٣٣٣ يوم وقدرة متوسطة (٢٦٠٠) .

المعمل الرابع — بشنين

الدرس الفني :

١ — تحويل المياه بعد خروجها من معمل ابو علي . من نقطة علوها ٢٤٠ متراً (نقطة علو مخرج مياه ابو علي ٢٤٥) بواسطة سد تحويل على الضفة اليمنى .

٢ — طول القناة ٣٧٠٠ متر ، انحداره $\frac{١}{١٠٠٠}$

٣ — علو حوض الضغط ٢٣٦ متراً عن سطح البحر

٤ — علو ارض المعمل : ١٢٣ متراً عن سطح البحر

٥ — علو المسقط ١١٣ متراً ، والعلو الصافي ١١٠ امتار

٦ — طول قسطل الضغط : ٢٣٠ متراً .

المياه : تنظيم التصريف للاستثمار الاعلى

(يزداد مياه عن وادي قاديشا من وادي قزحيا)

		ليتر بالثانية
٥	خمسة اشهر : شباط اذار نيسان ايار حزيران	٣٠٠٠
٥	خمسة اشهر : ك١ ك٢ تموز آب ايلول	١٥٠٠
٢	شهران : تشرين الاول تشرين الثاني	٠٩٠٠
١٢		

الطاقة المولدة

	ساعة	حصان	كيلوات	كيلوات ساعة
٥ اشهر	٣٦٠٠	٣٨٠٠	٢٦٥٠	٩ ٥٤٠ ٠٠٠
٥ اشهر	٣٦٠٠	١٩٠٠	١٣٢٥	٤ ٧٧٠ ٠٠٠

٢ شهران ١٤٤٠	١١٣٥	٠٨٠٠	١ ١٥٢ ٠٠٠
٨٦٤٠			١٥ ٤٦٢ ٠٠٠

اختيار المجموعات :

مجموعتان قدرة الواحدة ١٩٠٠ حصان تدوران :

مجموعتان : ٥ اشهر وتعطي كامل انتاجها ١٠٠ ٪ ٣٨٠٠ حصان

مجموعة واحدة ٥ اشهر تعطي كامل انتاجها ١٠٠ ٪ ١٩٠٠ حصان

مجموعة واحدة شهران وتعطي كامل انتاجها ٦٠ ٪ ١١٣٥ حصان

القناة

مقطعها المائي : ٢٠٢٥ مترمربع

سرعة المياه : ١٫٧٠ بالثانية

تصريفها : ٣٨٠٠ ليتر بالثانيـة

قسطل الضغط :

القطر الداخلي : ١٫٣٥

سرعة المياه : ٢٫٧٠

التصريف : ٣٨٦٠ ليتر ثانية

وزن متر القسطل : ٣٦٥ كيلو

الوزن الكامل : ٣٦٥ × ٣٣٠ = ١٢١ طن

اكلاف الانشاآت :

الانشاءات المدنية:		ل . ل
١ - سد التحويل	:	٢٠٠ ٠٠٠
٢ - قناة الجر	:	٤٨٠ ٠٠٠
٣ - حوض الجمع	متر مكعب ٢٠٠٠٠ :	٠٨٠ ٠٠٠

٤ ـ غرفة الضغط	:	٠٢٥ ٠٠٠	
٥ ـ المعمل والبيوت	:	١٢٥ ٠٠٠	
٦ ـ الطريق	:	٠٦٠ ٠٠٠	
٧ ـ استملاكات مختلفة	:	٠٥٥ ٠٠٠	
		١٠٢٥ ٠٠٠	
			ل.ل
غير ملحوظ	:	٠١٧٥ ٠٠٠	١٢٠٠ ٠٠٠

الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :

					ل.ل	
قسطل الضغط	:	١٢١	× ٣٠٠٠	=	٣٦٣ ٠٠٠	
المجموعات	:	٣٨٠٠	× ١٢٥	=	٤٧٥ ٠٠٠	
					٨٣٨ ٠٠٠	
غير ملحوظ وفوائد	:				١٦٢ ٠٠٠	١٠٠٠ ٠٠٠
						٢٢٠٠ ٠٠٠

المصاريف السنوية :

مصاريف ثابتة	:	٩٪	:	١٩٨ ٠٠٠	
غير ثابتة	:	٢٪	:	٠٤٤ ٠٠٠	٢٤٢ ٠٠٠

تكاليف الكيلوات حسب ساعات : الاستعمال

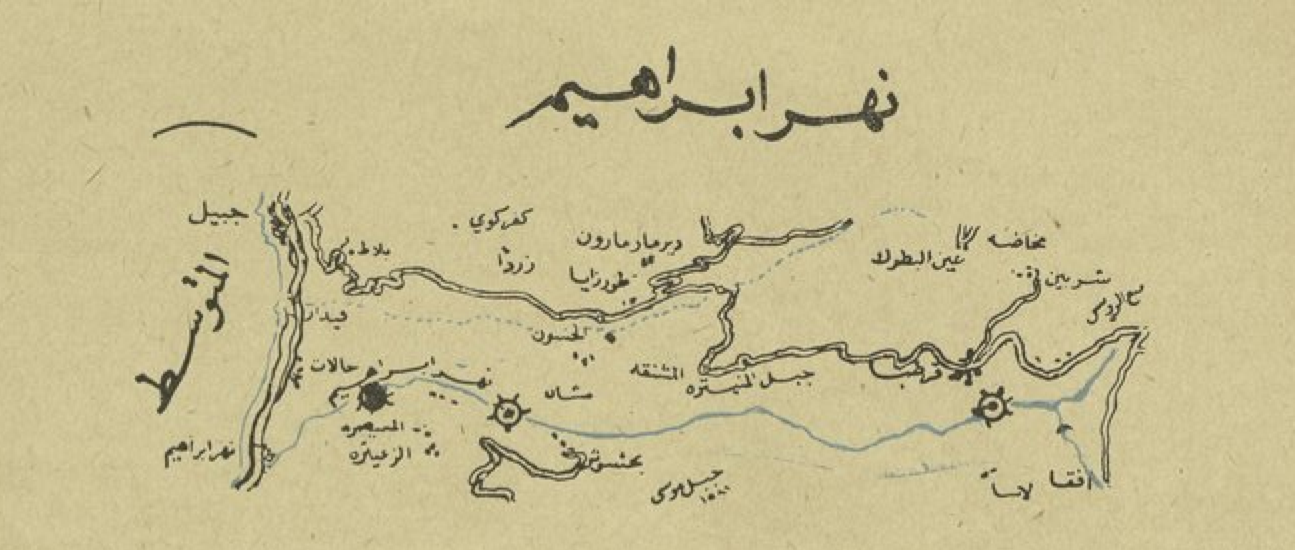
٣٠٠٠ :	$\frac{٤٤٠٠٠٠٠}{١٥٠٠٠٠٠٠} + \frac{١٩٨٠٠٠٠٠}{١٣٠٠ \times ٣٠٠٠} = \frac{\text{سم غروش}}{٥ \ ، \ ٣٧}$
٤٠٠٠	= ١٠ ، ٤
٥٠٠٠	= ٣٥ ، ٣
٦٠٠٠	= ٨٣ ، ٢
٧٠٠٠	= ٤٧ ، ٢
٨٠٠٠	= ٢٠ ، ٢

ساعات الاستعمال	تعادل يومياً	الانتاج اليومي	الشهري	السنوي
٣٠٠٠	٩	١١٧٠٠	٣٥١٠٠٠	٤٢١٢٠٠٠
٤٠٠٠	١٢	١٥٦٠٠	٤٦٨٠٠٠	٥٦١٦٠٠٠
٥٠٠٠	١٥	١٩٥٠٠	٥٨٥٠٠٠	٧٠٢٠٠٠٠
٦٠٠٠	١٨	٢٣٤٠٠	٧٠٢٠٠٠	٨٤٢٤٠٠٠
٧٠٠٠	٢١	٢٧٣٠٠	٨١٩٠٠٠	٩٨٢٨٠٠٠
٨٠٠٠	٢٤	٣١٢٠٠	٩٣٦٠٠٠	١١٢٣٢٠٠٠



خلاصة درس المعامل الاربعة في وادي قاديشا — ابو علي

اسم وموضع المعمل	الانتاج السنوي الكامل كيلوات ساعة	اكلاف توليد الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال						تكاليف الانشاءات ليرة لبنانية	المصاريف العمومية السنوية
		٣٠٠٠	٤٠٠٠	٥٠٠٠	٦٠٠٠	٧٠٠٠	٨٠٠٠		
		غروش	غروش	س غ	غروش	غروش	غروش		ل . ل
١ — معمل مار اليشع	١٨ ٠٠٠ ٠٠٠	٤٫٨٨	٣٫٧٠	٣٫٠٣	٢٫٥٨	٢٫٢٥	٢٫٠٠	٣ ٠٠٠ ٠٠٠	٣٣٠ ٠٠٠
٢ — معمل بلوزا	٢٢ ٠٠٠ ٠٠٠	٤٫٣٦	٣٫٣٤	٢٫٧٣	٢٫٣٢	٢٫٠٣	١٫٨٠	٣ ٠٠٠ ٠٠٠	٣٣٠ ٠٠٠
٣ — معمل الفراديس	٢٧ ٠٠٠ ٠٠٠	٤٫٧٠	٢٫٨٣	٢٫٣١	١٫٩٦	١٫٧٣	١٫٥٣	٣ ٥٠٠ ٠٠٠	٣٣٠ ٠٠٠
٤ — معمل بشّين	١٥ ٥٠٠ ٠٠٠	٥٫٣٧	٤٫١٠	٣٫٣٥	٢٫٨٣	٢٫٤٧	٢٫٢٠	٢ ٢٠٠ ٠٠٠	٢٤٢ ٠٠٠


نهر ابراهيم
جبيل
المتوسط
كفركوي
زروا
ديرمار مارون
طورزايا
المحاضه
عين البطرك
شوبين
قبيات
الحصون
حالات
مشان
المشقه
جبل المنيتره
نهر ابراهيم
المعيصره
الزعيتره
عشقوت
جبل موسى
نهر ابراهيم

نهر ابراهيم

يمكن انشاء ثلاثة معامل توليد كهرباء في مجرى نهر ابراهيم على ثلاثة مساقط مختلفة

المسقط الاول: قرب قرية جنين . علوه ٣٧٨ متراً عمودياً

اقنية الجر : قناتان : الواحدة طولها ٧٠٠٠ متر من العاقورة الى افقه لجلب مياه العاقورة الثانية طولها ٨٠٠٠ متر من افقا لحوض الضغط فوق سهل جنين

المياه : مجموعها : الشحاح ١٠٠٠ ل .ث

المتوسط ٢٢٠٠ ل. ث

العالي ٣٨٠٠ ل. ث

ان هذا المعمل صعب التحقيق من الوجهة الاقتصادية . ويجب اهماله بالوقت الحاضر لحين الحاجة

المسقط الثاني : بآخر سهل جنين . يضيق مجرى نهر ابراهيم حيث ان ضفتيه صخريتان ويمكن اقامة سد لجمع المياه ايام الشتاء ليصير استعمالها ايام الشحاح . لكن يخشى من طبيعة السهل الا تتحمل ضغط المياه فالحل الاكثر امناً هو تحويل المياه على الضفة اليمنى بواسطة سد تحويل من نقطة علوها ٧٥٠ متراً وينتهي في نقطة حوض الضغط علوها ٧٣٨ متر عن سطح البحر .

ينشأ المعمل في الوادي على الضفة اليمنى في نقطة علوها ١٦٠ متراً عن سطح البحر وتصل المياه الى المحركات بواسطة قسطل ضغط طوله ٨٣٠ متراً .

يكون علو المسقط : ٥٧٨ متراً عمودياً

والعلو الصافي المتوسط ٥٧٠ متراً عمودياً

متوسط تصريف المياه : الشحاح ٢٠٠٠ ليتر ثانية : شهر ٣

المتوسط ٦٠٠٠ ليتر ثانية : شهر ٦
العالي ١٢٠٠٠ ليتر ثانية : شهر ٣

الانتاج الكامل :

حصان كيلواب

الحد الادنى ٣ اشهر : ٢٠٠٠ × ٥٧٠ × ٠،٨٦ / ٧٥ = ١٣٠٠٠ او ٩١٠٠

ساعة كيلوات ساعة

(٣ × ٣٠) ٢٤ = ٢١٦٠ × ٩١٠٠ = ١٩٦٥٦٠٠٠

حصان كلوات

الحد المتوسط : ٦ اشهر : ٦٠٠٠ × ٥٧٠ × ٠،٨٦ / ٧٥ = ٣٩٠٠٠ او ٢٧٣٠٠

ساعة

(٦ × ٣٠) ٢٤ = ٤٣٢٠ × ٢٧٣٠٠ = ١١٧٩٣٦٠٠٠

حصان او كيلوات

الحد العالي ٣ اشهر : ١٢٠٠٠ × ٥٧٠ × ٠،٨٦ / ٧٥ = ٧٨٠٠٠ ٥٤٦٠٠

ساعة

(٣ × ٣٠) ٢٤ = ٢١٦٠ × ٥٤٦٠٠ = ١١٧٩٣٦٠٠٠

٢٥٥٥٢٨٠٠٠

اختيار المجموعات :

٦ مجموعات قدرة الواحدة ١٣٠٠٠ حصان .

٦ مجموعات تدور ٣ اشهر وتعطي ١٠٠ ٪
٣ « ٦ « « ١٠٠ ٪ ويبقى ٣ احتياطية
١ « ٣ « « ١٠٠ ٪ « ٥ «

من الوجهة الاقتصادية يصير انشاء المعمل لاستيعاب ٦ مجموعات ١٣٠٠٠ حصان
وانشاء النفق لجر المياه لتصريف ١٢ م٣ ث
وانشاء قسطل الضغط لتصريف ١٢ »
ووضع ٣ مجموعات الان قدرة الواحدة ١٣٠٠٠ حصان
وفي المستقبل يصير وضع ٣ مجموعات أخرى لتدور وقت الفيضان الاعلى .

يكون بهذا الترتيب :

٣ مجموعات تدور ٩ اشهر ١٠٠./. وتعطي : كيلوات ساعة

(٩×٣٠) ٢٤ × ٢٧٣٠٠ = ١٧٦ ٩٠٤ ٠٠٠

١ مجموعة واحدة تدور ٣ اشهر ١٠٠./. وتعطي :

(٣×٣٠) ٢٤ × ٩١٠٠ = ٠١٩ ٦٥٦ ٠٠٠

١٩٦ ٥٦٠،٠٠٠

الدرس الفني للانشاآت المدنية :

القناة لتصريف ١٢٠٠٠ ليتر بالثانية :

مقطع القناة المائي : ٢،٦٠ × ٢،٥٠ = ٦،٥٠ متر مربع

المحيط المائي (٢× ٢،٥٠)+ ٢،٦٠ = ٧،٦٠ متر

الشعاع المائي $\frac{٦٥٠}{٧٦٠}$ = ٠،٨٥٥

عامل الاحتكاك ٠،٢٠

سرعة المياه م ث ٢،١٠٠

التصريف : ٦٥٠ × ٢،١ = ١٣،٦٥ م٣ ث .

قسطل الضغط

القطر الداخلي ٢،٠٠ لتر

سرعة المياه لدى خروجها : ٤٫١ م^{3}

١٢٫٩٠ م^{3} ث

سماكة القسطل من اعلى : = ٧٥

سماكة القسطل من ادنى $\frac{٠٩}{٨٤}$ السماكة المتوسطة ٤٢ ميبي

وزن المتر الواحد : ٢٢٥٠ كيلو

وزن القسطل كامل : ١٨٠٠ طن

الدرس الاقتصادي

الانشاءات المدنية		ل . ل	ل . ل
١ — سد تحويل المياه مقطوع	=	٠١٥٠٠٠٠	
٢ — النفق ١٢٠٠٠ × ٥٠٠	=	٦٠٠٠٠٠٠	
٣ = حوض الضغط	=	٠٠٥٠٠٠٠	
٤ — المعمل والمباني حوله	=	٠٣٠٠٠٠٠	
٥ — الطريق من المعمل الثالث للثاني	=	٠١٠٠٠٠٠	
		٦٦٠٠٠٠٠	
غير ملحوظ		٠٤٠٠٠٠٠	٧٠٠٠٠٠٠

الانشاءات الكهربائية الميكانيكية			
قسطل الضغط : ١٨٠٠ طن × ٣٠٠٠	=	٥ ٤٠٠ ٠٠٠	
المجموعات : ٣٩٠٠٠ × ١١٥	=	٤ ٨٧٥ ٠٠٠	
		١٠ ٢٧٥ ٠٠٠	
غير ملحوظ		١ ٢٢٥ ٠٠٠	١١٥٠٠٠٠٠
			١٨٥٠٠٠٠٠

مراجعة	ليرة لبنانية
الانشاءات المدنية	٧ ٠٠٠ ٠٠٠

الانشاءات الكهربائية	١١ ٥٠٠ ٠٠٠
	١٨ ٥٠٠ ٠٠٠

المصاريف العمومية السنوية

المصاريف الثابتة :	٩ ٪	١ ٦٦٥ ٠٠٠
المصاريف الغير الثابتة	٢ ٪	٣٧٠ ٠٠٠
		٢ ٠٣٥ ٠٠٠

تكاليف الكيلوات حسب ساعات الاستعمال

	سنتيم غروش		سنتيم غروش		سنتيم غروش
٣٠٠٠	٢,٩٨	٥٠٠٠	١,٨٦	٧٠٠	١,٣٩
٤٠٠٠	٢,٢٨	٦٠٠٠	١,٥٨	٨٠٠٠	١,٢٤

ساعات الاستعمال	تعادل يومياً	الانتاج اليومي	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
٣٠٠٠	٩	١٨٠ ٠٠٠	٥ ٤٠٠ ٠٠٠	٦٤ ٨٠٠ ٠٠٠
٤٠٠٠	١٢	٢٤٠ ٠٠٠	٧ ٢٠٠ ٠٠٠	٨٦ ٤٠٠ ٠٠٠
٥٠٠٠	١٥	٣٠٠ ٠٠٠	٩ ٠٠٠ ٠٠٠	١٠٨ ٠٠٠ ٠٠٠
٦٠٠٠	١٨	٣٦٠ ٠٠٠	١٠ ٨٠٠ ٠٠٠	١٢٩ ٦٠٠ ٠٠٠
٧٠٠٠	٢١	٤٢٠ ٠٠٠	١٢ ٦٠٠ ٠٠٠	١٥١ ٢٠٠ ٠٠٠
٨٠٠٠	٢٤	٤٨٠ ٠٠٠	١٤ ٤٠٠ ٠٠٠	١٧٢ ٨٠٠ ٠٠٠

باعتبار ٣٣٣ يوماً وقدرة متوسطة ٢٠٠٠٠ كيلوات

المسقط الثالث

ان هذا المعمل قد تم انشاؤه وعلى اهبة اعطاء الطاقة الكهربائية .

فيه مجموعتان قدرة الواحدة ٢٢٥٠ حصاناً

علو المصب ٦٨ متراً

انتاجه السنوي من ١٦ الى ١٨ مليون كيلوات

شركة كهرباء بيروت

ان شركة كهرباء بيروت تولد الطاقة بواسطة مجموعة حرارية في نفس مدينة بيروت وبواسطة مسقط مياه في وادي الرملة بالقرب من بلدة رشميا والمعروف بمعمل (الصفا)

المعمل الحراري في بيروت

يحتوي على : ٣ مجموعات قدرة الواحدة ٧٥٠ حصاناً = ٢٢٥٠ حصاناً
٢ مجموعتان قدرة الواحدة ٢٢٥٠ حصاناً = ٤٥٠٠
٢ مجموعتان قدرة الواحدة ٣٥٠٠ حصان = ٧٠٠٠
تحت الطلب مجموعتان قدرة الواحدة ٣٥٠٠ حصان = ٧٠٠٠
انتاج المعمل الحراري ٢٥ مليون كيلوات ساعة ٢٠٧٥٠

وتدرس الشركة الآن انشاء معمل حراري جديد قدرته ٢٠٠٠٠ حصان يكون جاهزاً سنة ١٩٥٢ .

المعمل المائي

ان مياه نبعي الصفا والقاع مجموعة بقناة واحدة ومجرورة بطول ٤٧٥٠ متراً تنتهي في حوض تجمع يسع ١٤٣٠٠ متر مكعب منه تصب المياه بواسطة قسطل ضغط طوله ٢٣٠٠ متر قطره $\frac{١٤٠ \text{ سنت}}{٧٥}$

على المحركات الموضوعة في المعمل بوادي الرملة بالقرب من رشميا .
علو المصب ٤٩٦ متراً
في المعمل مجموعتان قدرة الواحدة ٤٥٠٠ حصاناً *

الانتاج السنوي ٣٥ مليون كيلوات ساعة

اتصال المعملين

يتصل معمل التوليد المـــائي بالمعمل الحراري بواسطة خط نقل تحت ضغط ٢٥٠٠٠ فولت طوله ٢٢ كيلو متراً الى محطة التحويل في مدخل بيروت .

من المعمل الحراري الى الضواحي ومناطق الاصطياف لغــاية زحله فالرياق طول الخط (٢٥٠٠٠) فولت ٥٨ كيلومتراً



نهر الجوز

يمكن انشاء معملي توليد كهرباء على مياه نهر الجوز .
الاول باسفل شلالات كفرحلدا الشهيرة

علو المسقط ١٤٥ متراً

تصريف المياه : بالشحاح ٢٠٠ ليتر بالثانية اربعه اشهر

متوسط ٨٠٠ « « ثمانية اشهر

* انتاجه السنوي الكامل ستة ملايين كيلوات ساعة .

مطلوب امتيازه من سنة ١٩٤٨ من قبل الدكتور معتوق والمهندس حنا الشدياق ، وهو تحت الدرس في الدوائر المختصة .

* الثاني : مباشر بتنفيذه من قبل شركة ترابة شكا .

تؤخذ المياه من نقطة علوها ٤٠٠ متر عن سطح البحر .

تجر المياه بنفق طوله ٣٠٠٠ متر وقناه مكشوفة طولها ١٠٠٠ متر لتصريف ٤،٤ م^{3}ث

علو نقطة خروج المياه من المحركات ٢٠٠ متر عن سطح البحر .

علو المسقط ٢٠٠ متر وطول قسطل الضغط ٣٠٠ متر .

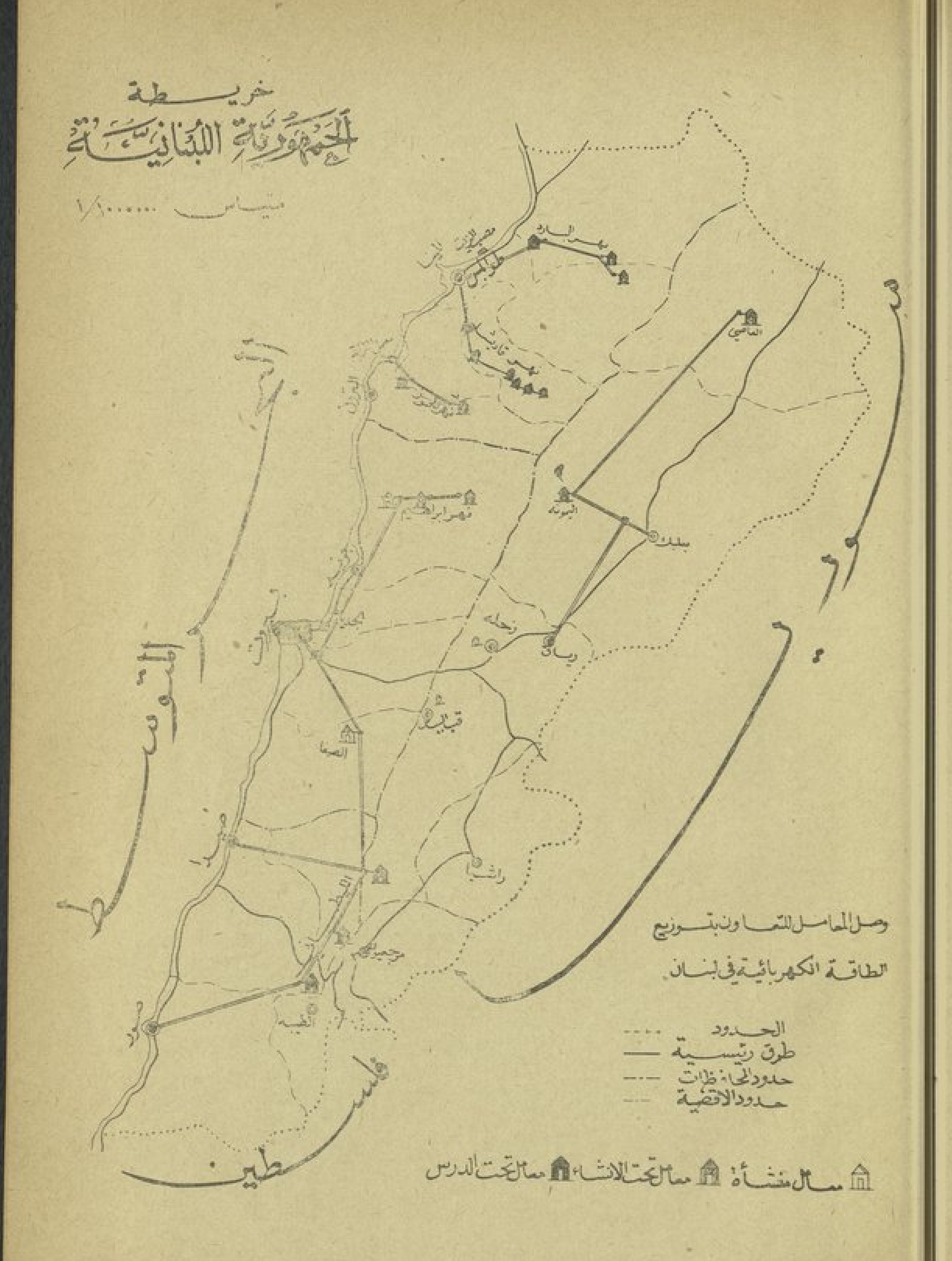
يدور هذا المعمل على مياه نبعي دلي والفتاح .

* الانتاج الكامل السنوي من ١٥ الى ١٧ مليون كيلوات ساعة .

يخصص انتاج هذا المعمل لمحركات شركة ترابة شكا صاحبة الامتيـــاز .

تنقل القوى المولدة الى معمل الترابة في شكا بواسطة خط نقل تحت الضغط العالي .

طول الخط ١٨ كيلو متراً .


خريطة
الجمهورية اللبنانية
مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠
البحر المتوسط
سوريا
فلسطين
طرابلس
نهر البارد
نهر قاديشا
العاصي
بعلبك
زحلة
رياق
بيروت
نهر ابراهيم
الصفا
راشيا
صيدا
صور
مرجعيون
وصل المعامل للتعاون بتوزيع
الطاقة الكهربائية في لبنان
الحدود
طرق رئيسية
حدود المحافظات
حدود الاقضية
معمل منشأة
معمل تحت الانشاء
معمل تحت الدرس

نقل وتوزيع الكهرباء واكلافها

خطوط النقل والتوزيع :

بيان وايضاح .

اولا – الخطوط الرئيسية بين المعامل .

تصل هذه الخطوط المعامل بعضها مع بعض للتعاون بينها ولتأمين ايصال القوى الى سائر المناطق بحال توقف احد المعامل او لدى ضعف الانتاج فيه حتى لا يشعر المستهلك بفقدان النور او القوة كما يحصل احيانا في خطوط شركات الكهرباء القائمة الان في لبنان .

ان الخطوط الرئيسية هذه تنقل القوى المولدة في المعامل تحت ضغط ١٥٠ الف فولت .

طول هذه الخطوط ٢٧٠ كيلو متراً .

ثانياً – الخطوط الثانوية للنقل

تتفرع هذه الخطوط من الخطوط الرئيسية بواسطة محولات فتوصل القوى الى المناطق البعيدة عن الخط الرئيسي .

تكون هذه الخطوط على نوعين :

الاول : تنقل القوى الكهربائية تحت ضغط ٣٥ الف فولت وذلك في مناطق لبنان الشمالي حيث توجد خطوط كهرباء قاديشا وقريباً شركة كهرباء البارد والتي تنقل الطاقة تحت ضغط ٣٥ الف فولت فتتعاون معها .

طول هذه الخطوط ١٨٠ كيلو متراً

الثاني : تنقل القوى الكهربائية تحت ضغط ٢٥ الف فولت وذلك في منطقة امتياز

شركة كهرباء بيروت وشركة نهر ابراهيم الناشئة والتي تنقل الطاقة تحت ضغط ٢٥ الف فولت فتتعاون معها .

طول هذه الخطوط ٢٠٠ كيلو متر . *

ثالثاً: الخطوط الرئيسية للتوزيع

- تتفرع هذه الخطوط من الخطوط الثانوية بواسطة محولات فتوصل القوى الكهربائية الى المدن والقرى قبل توزيعها للاستهلاك تحت ضغط ٥٥٠٠ فولت .

طول هذه الخطوط ١٣٠٠ كيلو متر *

رابعاً : خطوط التوزيع ضمن المدن والقرى تحت ضغط ٢٢٠ و ١١٠ فولت

طول هذه الخطوط ٦٠٠٠ كيلومتر *

الدرس الفني :

اولا – الخطوط التي هي تحت ضغط ١٥٠ الف فولت .

١ – تحديد الضغط :

القوى المنقولة ٥٥٠٠٠ كيلوات

طول الخطوط ٢٧٠ كيلومتر

يكون الضغط :

$$V = 5.5 \sqrt{\frac{270}{1,609} + \frac{55.000}{100}} = 147,4 \text{ kv}$$

١٤٧،٤ كيلو فولت المقارب الى ١٥٠ الف فولت .

٢ – تحديد مقطع الاسلاك الناقلة باعتبار الفقدان في النقل ٥ بالمئة .

$$S = \frac{1,75 \times 55.000.000 \times 270.000}{150.000_2 \times 0.85_2 \times 5} = 319 \text{ m/m2}$$

٣١٩ مليمتراً مربعاً

المقطع التجاري ٣٢٥ مليمتر مربعاً موزعة على ثلاثة اسلاك

يضاف سلك واحد للوقاية من الصواعق مقطعة ٧٢ مليمتراً مربعاً (٢/٣ مقطع سلك ناقل)

وزن الكيلومتر من الاسلاك الناقلة الثلاثة : ٣٠٤٥ كيلو

وزن الكيلو متر من سلك الوقاية : ٦٥٠ «

٣٦٩٥

اضافة للوصولات وللقوص : ٣٠٥

٤٠٠٠ كيلو

ثانياً : الخطوط التي هي تحت ضغط ٣٥ الف فولت .

١ - تحديد الضغط

القوى المنقولة ٢٥٠٠ كيلوات .

طول خط واحد ٢٠ كيلو متراً

يكون الضغط : $V = 5.5 \sqrt{\frac{20}{1,609} + \frac{2500}{100}} = 33.9\ kv$

٣٣٫٩ كيلو فولت يقرب من ٣٥ الف فولت .

٢ - تحديد مقطع الاسلاك الناقلة باعتبار الفقدان في النقل ٥ بالمئة .

١٩٫٨ مليمتر $S = \frac{1.75 \times 25.000.000 \times 20.000}{35.000^2 \times 0.85_2 \times 5} = 19\ m/m^2,8$

المقطع التجاري ٢٠ مليمتراً مربعاً. موزعة على ثلاثة اسلاك

مقطع سلك الوقاية ٤٫٤ مليمتر مربع . ($\frac{٢}{٣}$ مقطع سلك ناقل).

وزن الكيلو من الاسلاك الناقلة : ١٨٧ كيلو

وزن الكيلومتر من سلك الوقاية : $\frac{٤٠}{٢٢٧}$ كيلو

اضافة للوصولات والقوص $\frac{٢٣}{٢٥٠}$ كيلو .

ثالثاً : الخطوط التي هي تحت ضغط ٢٥ فولت

١ - تحديد الضغط

القوى المنقولة ١٠٠٠ كيلوات

طول خط واحد ٢٠ كيلومتر

يكون الضغط . $V = 5.5 \sqrt{\frac{20}{1,609} + \frac{1000}{100}} = 25\ kv.$

٢٥ كيلو فولت المحدد

تحديد مقطع الاسلاك الناقلة باعتبار الفقدان في النقل ٥ بالمئة .

$$S = \frac{1{,}75 \times 1000.000 \; 20.000}{25000^2 \times 0{,}85^2 \times 5} = 15{,}6 \; m/m$$ ١٥،٦ مليمتر مربع

المقطع التجاري ٢٠ مليمتر موزعة على ثلاثة اسلاك

مقطع سلك الوقاية ٤،٤ مم٢

وزن الكيلومتر من هذه الاســـلاك ٢٥٠ كيلو (نظير خط الـ ٣٥ الف فولت)

رابعاً — الخطوط التي هي تحت ضغط ٥٥٠٠ فولت

تحديد مقطع الاسلاك باعتبار الفقدان بالنقل ٥ بالمئة .

القوى المنقولة ٢٥٠ كيلوات

طول خط واحد ١٠ كيلومتر

يكون المقطع :

$$= \frac{1{,}75 \times 250.000 \times 10\,000}{5500^2 \times 0.85^2 \times 5} = 40 \; m/m^2$$

٤٠ ميليمتر مربع موزعة على ثلاثة اسلاك .

خط الوقاية ٩ ميليمتر مربع .

وزن الكيلومتر من هذه الخطوط :

الاسلاك الناقلة : ٣٧٥ كيلو

سلك الوقاية : ٠٩٠

٤٦٥

اضافة للوصولات والقوص ٣٥

٥٠٠ كيلو

الدرس الاقتصادي :

خطوط وصل المعامل تحت ضغط ١٥٠ الف فولت .

اكلاف الكيلومتر الواحد من هذه الخطوط .

المسافة المتوسطة بين عامودين ١٥٠ متراً   ٧ عواميد بالكيلومتر

طول العمود من ١٨ الى ٢٢ متراً فوق الارض (من حديد)

			ليرة لبنانية
١ – ثمن العواميد :	٧ × ٣٠٠٠	=	٢١٠٠٠
٢ – اساس العواميد من خرسان	(١٠ × ٧) ٥٠	=	٠٣٥٠٠
٣ – فناجين	٢١ × ٥٠	=	٠١٠٥٠
٤ – استملاك موضع العواميد	٧ × ٥٠	=	٠٠٣٥٠
			٢٦٠٠٠
	كيلو		
٥ – الاسلاك من نحاس اصفر :	٤٠٠٠ × ٢,٥	=	١٠٠٠٠
٦ – نقل وتركيب :	٧ × ٣٥٠	=	٠٢٤٥٠
			٣٨٤٥٠
هوالك وغير ملحوظ			٠٦٥٥٠
			٤٥٠٠٠

اكلاف عموم الخط الذي هو تحت ضغط ١٥٠ الف فولت :

			ل.ل
	٢٧٠ × ٤٥٠٠٠	=	١٢ ١٥٠ ٠٠٠
المصاريف العمومية السنوية :	١٢ ٪	=	١ ٤٦٠ ٠٠٠
القوى المعدة للنقل	٤٠٠		مليون كيلوات ساعة .
القوى المنقولة بعد الفقدان	٣٦٠		» » »

		سنتيم غروش
اكلاف نقل الكيلوات :	١٤٦٠٠٠٠٠٠ / ٣٦٠٠٠٠٠٠٠	٤١ و ٠

ثانياً – الخط الثاني للنقل ٢٥ و٣٥ الف فولت .

المسافة المتوسطة بين عمودين ١٠٠ متر

اكلاف الكيلومتر

عدد العواميد بالكيلومتر ١٠ + ١ عمود زاوية او ربط

علو العمود عن الارض ١٢ الى ١٤ متراً

	ليرة لبنانية
ثمن العواميد : ١١ × ١٠٠٠ =	١١٠٠٠
اكلاف الاساس : ٣٣م^{3} × ٥٠ =	١٦٥٠
فناجين ٣٣ × ٢٠ =	٦٦٠
استملاك موضع العواميد ١١ × ٢٥ =	٢٧٥
اسلاك : وزن ٣ خطوط النقل	١٩٠ كيلو
وزن خط الوقاية	٤٠
	٢٣٠
اضافة للوصول	٢٠
	٢٥٠ × ٢٫٥ = ٦٢٥
اجرة نقل وتركيب العمود	١١ × ٢٥٠ = ٢٧٥٠
	١٦٩٦٠
غير ملحوظ وهوالك	٣٠٤٠ ٢٠٠٠٠

	ليرات لبنانية
اكلاف الخطوط : ٢٠٫٠٠٠ × ٣٨٠ =	٧٦٠٠٠٠٠
محولات من ١٥٠ الف الى $\frac{٢٥}{٣٥}$ الف فولت :	
٢٠ × ٣٥٠٠٠ =	٧٠٠٠٠٠
مفاتيح ومانعات صواعق وخلافها =	٦٥٠٠٠٠
عمار للمحولات ٢٠ × ٥٠٠٠ =	٠١٠٠٠٠٠
	٩٠٥٠٠٠٠
غير ملحوظ ودروس وهوالك =	٩٥٠٠٠٠
	١٠٠٠٠٠٠٠

المصاريف العمومية : ١٢ ٠/٠ ١٢٠٠٠٠٠٠ ل . ل
القوى المنقولة ٣٢٤ مليون كيلوات ساعة .

سنتيم غروش

تكون اكلاف نقل الكيلوات : ١٢٠٠٠٠٠٠ / ٣٢٤٠٠٠٠٠٠ = ٣٧ و٠

الخطوط الرئيسية للتوزيع تحت ضغط ٥٥٠٠ فولت .

المسافة المتوسطة بين عمودين ٧٥ متراً
اكلاف الكيلومتر :

عدد العواميد بالكيلومتر : ١٠٠٠ / ٧٥ = ١٣

اضافة عمود زاوية او ربط : ١ ١٤

				ل.ل
ثمن العواميد	: ١٤ × ٢٥٠	=		٣٥٠٠
اكلاف الاساس	: ١٤م٣ × ٥٠	=		٠٦٠٠
فناجين	: (٣×١٤)١٠	=		٠٤٢٠
استملاك	: ١٤ × ٢٠	—		٠٢٨٠
	كيلو			
اسلاك مع خط الوقايه	: ٥٠٠ × ٢,٥	=		١٢٥٠
اجرة نقل وتركيب	١٤ × ٥٠	=		٧٠٠
				٦٧٥٠

		ل.ل
غير ملحوظ	١٢٥٠	٨٠٠٠

اكلاف الخطوط :　　كيلو متر

١٣٠٠٠ × ٨٠٠٠ = ١٠٫٤٠٠٫٠٠٠

محولات　　١٠٠ × ١٥٠٠٠ = ٨٠٠ ٥٠٠ ٠١

مفاتيح ومانعات صواعق وخلافهم　　= ٠٠٠ ٥٥٠ ٠٠

عمارات للمحولات :　　= ٠٠٠ ٢٥٠ ٠٠

١٣ ٧٠٠ ٠٠٠

ل.ل

غير ملحوظ　　٠٠٠ ٣٠٠ ٠٠ ، ٠٠٠ ١٣٠٠

ل . ل

المصاريف العمومية السنوية : ١٢ ٪　　٠٠٠ ٥٦٠ ١

القوى المنقولة ٢٩٢ مليون كيلوات ساعة .

سنتيم غروش

تكون اكلاف نقل الكيلوات : $\frac{١ ٥٦٠ ٠٠٠ ٠٠٠}{٢٩٢ ٠٠٠ ٠٠٠}$ = ١٫٥٤

خطوط التوزيع تحت ضغط $\frac{١١٠}{٢٢٠}$ فولت

اكلاف الكيلو متر : (٢٠ عموداً بالكيلومتر)

		ل . ل
ثمن العواميد :	٢٠ × ٧٥ =	١٥٠٠
فناجين :	(٥ × ٢٠) ١ =	١٠٠
زوايا :	(٥ × ٢٠) ٣ =	٣٠٠
اساس العواميد :	٢٠ × ٣٠ =	٦٠٠
الاسلاك كيلو :	٩٠٠ × ٢٫٥ =	٢٢٥٠
		٤٧٥٠
غير ملحوظ		٢٥٠

٥٠٠٠ ل.ل

	كيلومتر	ل . ل	
العواميد : ٦٠٠٠ × ٥٠٠٠	=	٧٠٠٠٠٠٠٠	
محولات : ٤٠٠ × ٣٥٠٠	=	١٤٠٠٠٠٠	
معاتيح ومانعات صواعق وخلافهم	=	٠٠٠٠٠٠	
غير ملحوظ	=	٢٠٠٠٠٠	٣٢٠٠٠٠٠٠
مصاريف عمومية سنوية الثابة	=	٣٨٤٠٠٠٠	
مصاريف الاستثار والاداره	=	٢٦٦٠٠٠٠	٦٥٠٠٠٠٠

القوى المنقولة والموزعة : ٢٥٠ مليون كيلوات ساعة.
تكون اكلاف الكيلوات موزعاً .

$$\frac{٦٥٠٠٠٠٠٠٠}{٢٥٠٠٠٠٠٠٠} = ٢ \text{ غروش } ، ٦٠ \text{ سنتيم}$$

نتيجة الاكلاف للتوليد والنقل :

	ليرات لبنانية
١ – اكلاف الانشاءات المدنية والكهربائية الميكانيكية :	١١٢ ٩٥٠ ٠٠٠
٢ – اكلاف الخطوط – نقل وتوزيع :	٠٦٧ ١٥٠ ٠٠٠
	١٨٠،١٠٠،٠٠٠

نتيجة اكلاف الكيلوات ساعة حسب استعماله :

	غروش سنتيم	غروش سنتيم
تحت ضغط ١٥٠ الف فولت : اكلاف التوليد :	٣ ، ١٥	
اكلاف النقل :	٠ ، ٤١	٣ ، ٥٦
تحت ضغط $\frac{٢٥}{٣٥}$ الف فولت : ١٥٠ الف فولت		٣ ، ٥٦
نقل	٠ ، ٣٧	٣ ، ٩٣

تحت ضغط ٥٥٠٠ فولت	٢٥/٣٥ الف فولت		٣٫٩٣
نقل		٠٫٥٤	٤٫٤٧
		سنتيم	غروش

تحت ضغط ١١٠/٢٢٠ فولت : ٥٥٠٠ فولت = ٤٫٤٧

نقل وتوزيع = ٢٫٦٠

٧٫٠٧

اذا اضفنا ٢٥ بالماية ارباح (في المشاريع يجوز اضافة ارباح من : ٢٠ الى ٣٠ بالماية)

تكون تعرفة الكيلوات ساعة حسب الاستعمال كما يلي :

			سنتيم غروش
١٥٠ الف فولت	في الصناعات الكبيرة	٣٫٥٦ × ١٫٢٥	= ٤٫٤٥
٢٥/٣٥ الف فولت	في « «	٣٫٩٣ × ١٫٢٥	= ٤٫٩١
٥٥٠٠ الف فولت	في « المتوسطة	٤٫٤٧ × ١٫٢٥	= ٥٫٦٠
١١٠/٢٢٠ فولت	في الاستعمالات البيتية	٧٫٠٧ × ١٫٢٥	= ٨٫٨٥

ويصير حساب المقطوعية في العداد عند المشترك لانه صار تعديل الفقدان في النقل والتوزيع بين الخطوط والمحولات بمعدل ٢٥ بالماية .

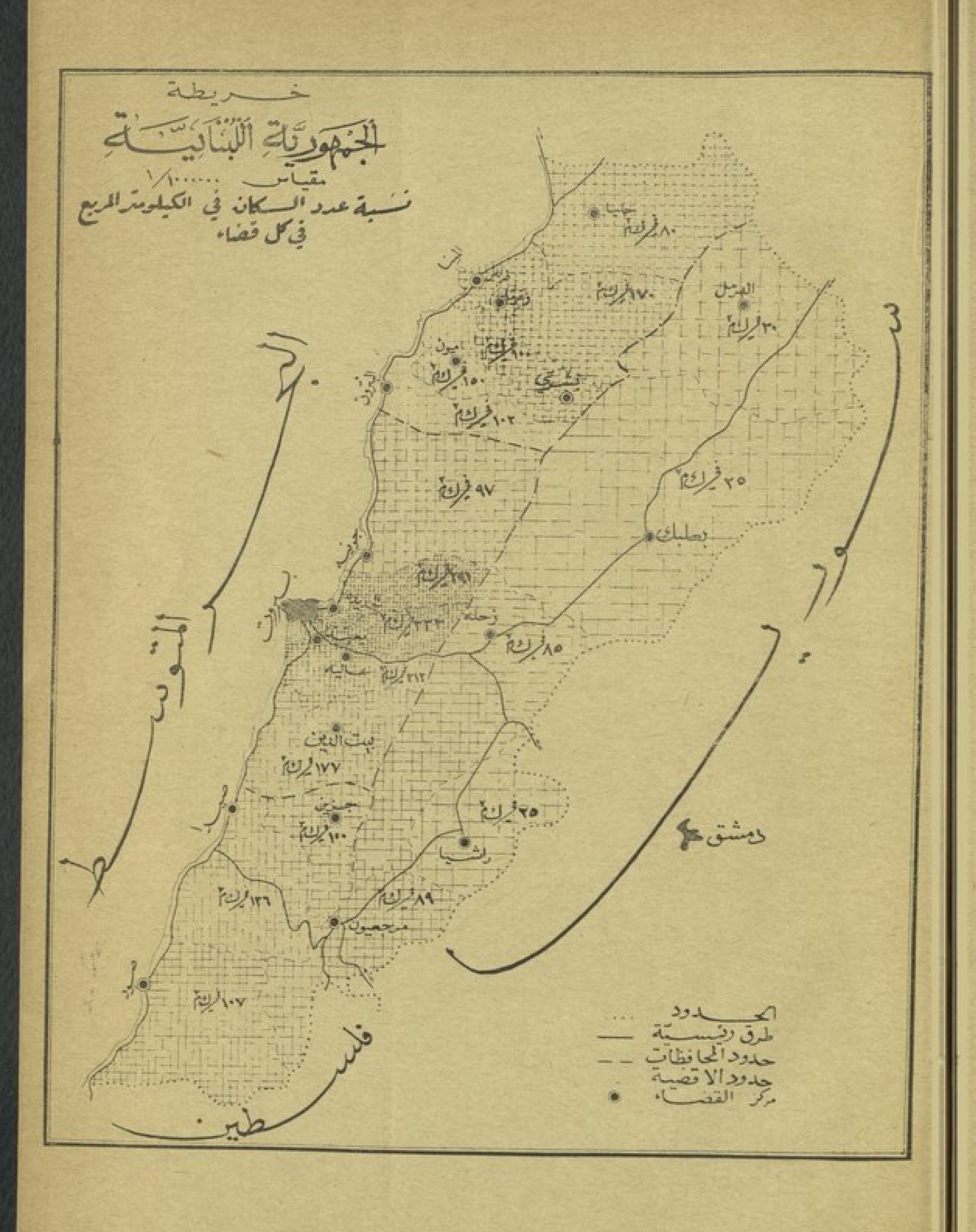
ان هذه التعرفة لكل نوع من الاستعمال لا تختلف كثيراً عن التعرفة المعمول بها في اكثر ممالك اوربا واميركا .

ملاحظة : ان التعرفة اعلاه لمختلف الاستعمالات قابلة للتبديل حسب المقطوعية الفردية وعدد سكان القرية او المدينة وحسب طول ام قصر خطوط النقل والتوزيع في كل منطقة .



مراجعة اكلاف الخطوط ونقل الكيلوات ساعة لغاية مواضع الاستهلاك .

	الخطوط تحت الضغط	الطول بالكيلومتر	الاكلاف العمومية ليرة لبنانية	المصاريف العمومية السنوية ليرات لبنانية	الطاقة المنقولة مليون كيلوات ساعة	اكلاف نقل الكيلوات ساعة		اجمال اكلاف النقل
	فولت					سنتيم	غرش	
١	١٥٠٠٠٠	٢٧٠	١٢ ١٥٠ ٠٠٠	١ ٤٦٠ ٠٠٠	٤٠٠	٤١	٠	
٢	٢٥ ٠٠٠ / ٣٥ ٠٠٠	٣٨٠	١٠ ٠٠٠ ٠٠٠	١ ٢٠٠ ٠٠٠	٣٢٤	٣٧	٠	٠،٧٨
٣	٥ ٥٠٠	١٣٠٠	١٣ ٠٠٠ ٠٠٠	١ ٥٦٠ ٠٠٠	٢٩٢	٥٤	٠	١،٣٢
٤	١١٠ / ٢٢٠	٦٠٠٠	٣٢ ٠٠٠ ٠٠٠	٦ ٥٠٠ ٠٠٠	٢٥٠	٦٠	٢	٣،٩٢
			٦٧ ١٥٠ ٠٠٠	١٠ ٧٢٠ ٠٠٠				



خريطة
الجمهورية اللبنانية
مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠
نسبة عدد السكان في الكيلومتر المربع
في كل قضاء
البحر المتوسط
سوريا
فلسطين
دمشق
بعلبك
زحلة
الهرمل
بشري
بيت الدين
جزين
راشيا
مرجعيون
٨٠ فرد/كم٢
١٧٠ فرد/كم٢
٣٠ فرد/كم٢
١٥٠ فرد/كم٢
١٠٢ فرد/كم٢
٩٧ فرد/كم٢
٣٥ فرد/كم٢
٨٥ فرد/كم٢
٣١٢ فرد/كم٢
١٧٧ فرد/كم٢
١٢٠ فرد/كم٢
٢٥ فرد/كم٢
٨٩ فرد/كم٢
١٣٦ فرد/كم٢
١٠٧ فرد/كم٢
الحدود
طرق رئيسية
حدود المحافظات
حدود الاقضية
مركز القضاء

الجمهورية اللبنانية

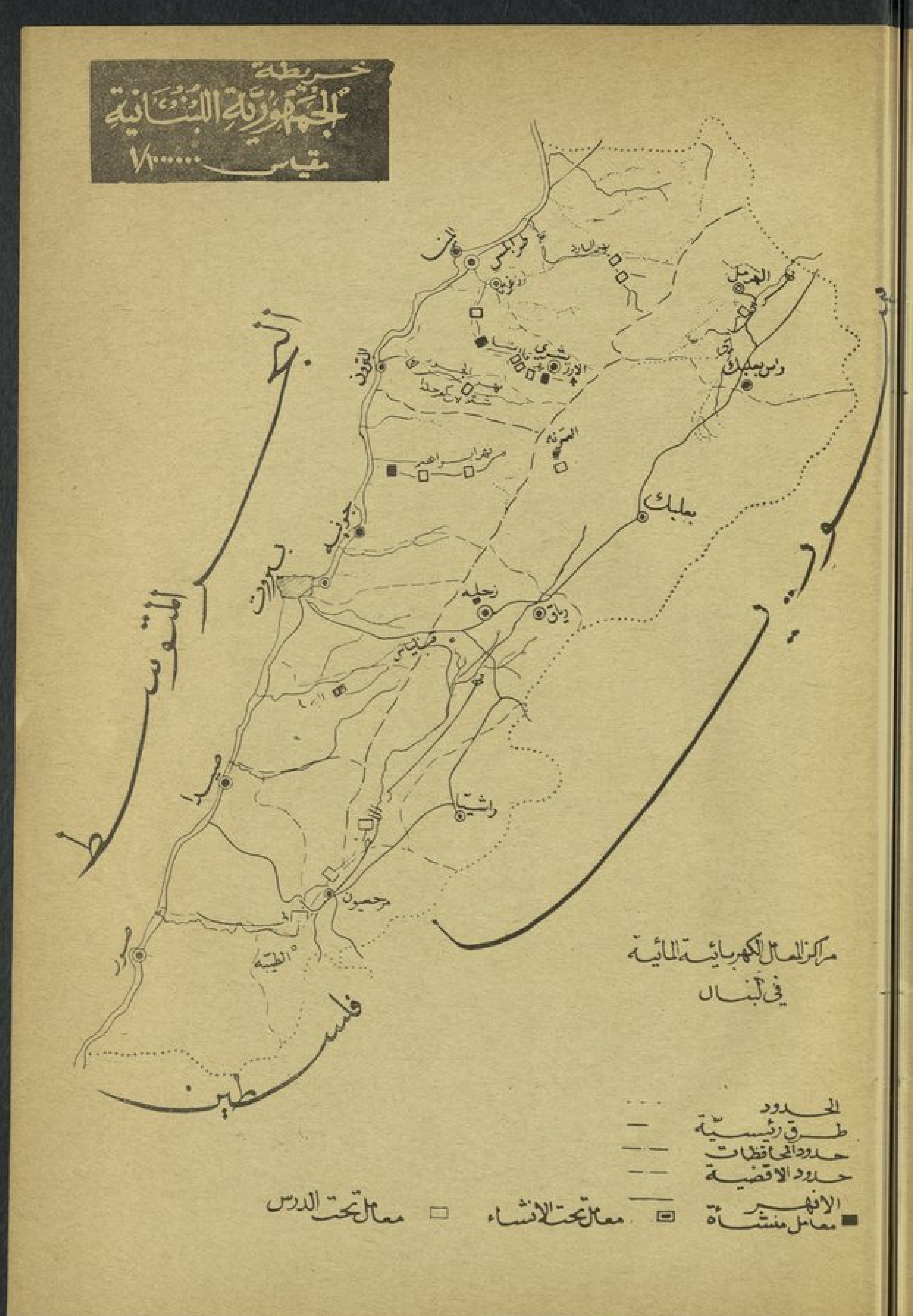
المحافظة	القضاء	عدد السكان المسجلين	المساحة بالكيلومتر	نسبة السكان في الكيلومتر	نسبة السكان في المحافظة	
لبنان الشمالي	طرابلس	٨٥٠٠٠	٥٠٧	١٦٧		منطقة صناعية وزراعية
	بشري زغرتا	٤٩٠٠٠	٢٩٠	١٦٩		منطقة زراعية اصطياف واشتاء
	البترون	٢٨٠٠٠	٢٧٦	١٠٢	١٢١	منطقة زراعية واصطياف
	عكار	٦٠٠٠٠	٧٨٠	٧٧		» » »
	الكوره	٣٣٠٠٠	٢٤٧	١٣٤		» »
		٢٥٥٠٠٠	٢١٠٠			
جبل لبنان	بعبدا	٦١٠٠٠	١٩٣	٣١٦		»
	المتن	٧٥٠٠٠	٢٧٨	٢٧٠		» » واصطياف
	كسروان	٧٥٠٠٠	٧٨٤	٩٥	١٧٥	» » »
	الشوف	٨٠٠٠٠	٤٨١	١٦٦		» » »
	عاليه	٥٢٠٠٠	٢٣٤	٢٢٢		» » »
		٣٤٣٠٠٠	١٩٧٠			
لبنان الجنوبي	صيدا	٧٣٥٠٠	٦٥٣	١١٢		منطقة صناعية وزراعية
	صور	٧١٠٠٠	٦٩٤	١٠٣		» زراعية
	مرجعيون	٤٦٠٠٠	٥٣٣	٨٦	١٠٠	» » واصطياف
	جزين	٢٣٠٠٠	٢٤٠	٩٦		» » »
		٢١٣٥٠٠	٢١٢٠			
البقاع	زحله	٧٧٠٠٠	٩٥٣	٨١		» » »
	بعلبك	٥٠٠٠٠	٢٠٠٢	٢٥	٣٧	» » »
	الهرمل	١٦٥٠٠	٨٢٩	٢٠		» »
	راشيا	١٧٥٠٠	٤٩٦	٣٥		» »
		١٦١٠٠٠	٤٢٨٠			
مدينة بيروت		٢٧٧٧٥٠	٠٠٣٠	٩٢٥٨		

نسبة عدد السكان في الكيلومتر المربع في الاراضي اللبنانيـة ما عدا مدينة بيروت :
المسجلين ٩٣ شخصاً
المقيمين ٦٧ شخصاً

عدد سكان بيروت حالياً ٥٠٠ الف نفس (٤١ ٠/٠ من سكان لبنان) هذا ما يجعل الضغط على المدينة في السير والسكن . ولو لم يكن اللبناني يميل من طبعه الى السكينة والنظام لكان يقع كل يوم مئة جريمة في مدينة بيروت نظراً للضائقـة المالية وللبطالة وازدحام السكان .

للمقابلة

نسبة عدد السكان في الكيلومتر المربع في الاقطار العربية :
١ — في سوريا ٢٧ شخصاً
٢ — في المملكة المصرية ١٧ شخصاً
٣ — في العراق ١٤ شخصاً
٤ — في المملكة الهاشمية ١١ شخصاً
٥ — في المملكة السعودية شخصان
٦ — في اليمن شخص واحد
٧ — في لبنان ١١٥ شخصاً



خريطة
الجمهورية اللبنانية
مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠
البحر المتوسط
سوريا
فلسطين
طرابلس
البترون
جبيل
بيروت
صيدا
صور
مرجعيون
راشيا
زحلة
رياق
بعلبك
الهرمل
بشري
الأرز
نهر ابراهيم
الطيبة
مراكز المعامل الكهربائية المائية
في لبنان
الحدود
طرق رئيسية
حدود المحافظات
حدود الاقضية
الانهر
معامل منشأة
معامل تحت الانشاء
معامل تحت الدرس

احتياج لبنان الى الكهرباء

لبنان متعطش للكهرباء ومهما انتج من الطاقة الكهربائية فهو يستهلكها .

اما الصناعة فتتقدم بخطى سريعة

الاستهلاك البيتي على ازدياد

الشركات القائمة الان (شركة بيروت ـ شركة قاديشا) تعطي انتاجاً سنوياً قدره ٨٧ مليون كيلوات بما فيها ٢٥ مليون كيلوات توليد حراري في بيروت .

فلا الصناعة مؤمنة ولا الاستهلاك البيتي من انارة وخلافها كاف واذا كانت الشركات تفرض الان اسعاراً يراها المستهلك باهظة فربما يكون لها عذرها وذلك لقلة الانتاج وكثرة الطلب والمصاريف العمومية الكثيرة .

ان مساقط المياه اللبنانية تنتج سنوياً ١٣٤٠ مليون كيلوات ساعة . يصل الى المستهلكين بعد فقدان ٢٥٪ في الخطوط والمحولات ١٠٠٠ مليون كيلوات ساعة . ولو وضعنا برنامجاً مدته عشرون سنة لانشاء هذه المعامل اي لغاية سنة ١٩٧٠ فان عدد سكان لبنان سيكون في ذلك الوقت ١٦٠٠٠٠٠ نفس ولو قسمنا الانتاج على عدد اللبنانيين في جميع المناطق لكان لكل لبناني :

$$\frac{1000\,000\,000}{1600\,000} = 625$$ كيلوات ساعة .

وبهذه النسبة التي ربما نراها نحن عظيمة نبقى مقصرين في الاستهلاك اذا قارنا الاستهلاك في بعض الممالك والدول الغربية كما وضحت في المقدمة .

كيف تستهلك الطاقة الكهربائية

١ في الانارة والتدفئة والطبخ والتدبير البيتي

٢ ـ في الصناعات البيتة والصناعات الصغيرة ودفش المياه للري

٣ ـ في الصناعات الكبيرة

٤ – في الانتقال الجوي « Télép hérage » الخ ...

ولزيادة الاستعلامات علينا ان نوفد ذوي الاختصاص ، من مهندسين وصناعيين الى اوروبا واميركا يأتوننا بطرق استعمال الكهرباء في حقل الصناعات ويفيدوننا كيف انا النروجي يستهلك ٤٠٠٠ كيلوات ساعة بالثانية والاميركي ٢٣٠٠ك.س والسويسري ١٨٩٠ ك.س والانجليزي ٩٣٠ ك.س والبلجيكي ٩٢٢ ك.س والافرنسي ٧٠٨ ك.س. ولايكون للبناني سنة ١٩٧٠ سوى ٦٢٥ كيلوات ساعة بالسنة بعد الضيعان في الخطوط والمحولات (كما سياتي فيما بعد)

اللبناني يهجر وطنه فقيراً ، ، راس ماله النشاط والصدق والاستقامة . لايمضي على هجرته بضع سنوات حتى يتوفق على ابنـــاء البلد التي يحل فيهـــا بانشاء المعامل وبتجهيز بيته باحدث المعدات الكهربائية .

فاللبناني الذي هاجر هو هو اللبنـــاني المقيم . فاذا اوجدنا له القوى المحركة الكهربائية فانه يقوم في بلده لبنان بنفس العمل الذي قام به في بلاد المهجر .

برنامج تنفيذ انشاء المعـامل الكهربائية حسب احتياج المناطق

لغاية سنة ١٩٥٥ .

١ – انشاء معمل الليطاني الاول في وادي يحمر البقاع . انتاجه السنوي ١٧٣ مليون ك.س. يصير وصله مع معمل الصفا ونهر ابراهيم الاسفل اللذين يبلغ انتاجهما : ٠٥١ « «

٢٢٤ « «

توزع هذه القوى في :

		المستهلكون
مدينة بيروت وضواحيها – سكانها	=	٤٠٠ ٠٠٠
لبنان الجنوبي وصور وصيدا	=	٢٠٠ ٠٠٠

منطقة جبل لبنان (قسم منها) = ١٠٠ ٠٠٠

٧٠٠ ٠٠٠

زيادة في عدد السكان سنة ١٩٥٥ = ٠٥٠ ٠٠٠

٧٥٠ ٠٠٠

يكون لكل شخص : ٢٢٤ ٠٠٠ ٠٠٠ / ٧٥٠ ٠٠٠ = ٣٠٠ كيلوات ساعة

ضيعان في الخطوط والمحولات ٢٠٪ = ٠٦٠

٢٤٠ » »

٢ – في البقاع لغاية ١٩٥٥

انشاء معمل اليمونة . انتاجه السنوي ٣٣ مليون ك.س .

توزع هذه القوى في: منطقة بعلبك وضواحيها . سكانها = ٥٠ ٠٠٠

رياق وزحله وضواحيهما . سكانها = ٧٧ ٠٠٠

١٢٧ ٠٠٠

زيادة السكان سنة ١٩٥٥ – ٠٠٩ ٠٠٠

١٣٦ ٠٠٠

يكون لكل شخص مستهلك : ٣٣ ٠٠٠ ٠٠٠ / ١٢٧ ٠٠٠ = ٢٦٠ ك.س

ضيعان في الخطوط والمحولات ٢٠٪ ٠٥٠

٢١٠

٣ – من سنة ١٩٥٥ الى سنة ١٩٦٠

انشاء معمل الليطاني الثالث (وادي الطيبة) انتاجه السنوي :

١٤٠ مليون ك.س

يتعاون مع معامل الليطاني الاول والصفا ونهر ابراهيم . انتاجهم :

٢٢٤ مليون ك.س

٣٦٤ » » »

تتوزع هذه القوى في :

مدينة بيروت وضواحيها = ٤٠٠ ٠٠٠

لبنان الجنوبي = ٢١٣ ٥٠٠

منطقة جبل لبنان = ٢٤٣ ٠٠٠

٩٥٦٥٠٠

زيادة السكان في سنة ١٩٦٠ = ١٤٣٥٠٠ ١ ١٠٠ ٠٠٠

يكون للشخص الواحد : ٣٦٤ ٠٠٠ ٠٠٠ / ١ ١٠٠ ٠٠٠ = ٣٣١ ك.س.

ضيعان في الخطوط والمحولات ٢٠ ٪ = ٠٦٦

٢٦٥ زيادة طفيفة عن ١٩٥٥

٤ – من سنة ١٩٦٠ الى ١٩٧٠

في الشمال : انشاء معملي البارد الاوسط والاعلى في الشمال على نهر البارد ،

انتاجها السنوي : ٢٨٠ مليون ك.س.

انشاء معامل قاديشا الاربعة : مار اليشع ، بلوزا ،

الفراديس ، بشنين . انتاجها : ٠٨٠

تتعاون مع معملي بشري وابو علي والبارد الاوسط : ١٠٠

٤٧٠

توزع هذه القوى في لبنان الشمالي . سكانه سنة ١٩٧٠ يكون : ٣٣٠ ٠٠٠

يكون للشخص الواحد : ٤٧٠٠٠٠٠٠٠ / ٣٣٠٠٠٠ = ١٤٢٤ كيلوات ساعة .

ضيعان في الخطوط والمحولات ٢٠ ٪ ٢٨٤

ان منطقة لبنان الشمالي صناعية فيها :

١١٤٠ ك.س

صناعة تكرير البترول

صناعة الغزل

الاصطياف والاشتاء

ويمكن ارسال الفائض من القوى الى المدن السورية القريبة .

فى جبل لبنان

انشاء معمل نهر ابراهيم الاوسط انتاجه السنوي ١٩٦ مليون ك.س .

يتعاون مع معمل الصفا ومعملي الليطاني الاول والثالث ٥٤٤

٧٤٠ مليون ك.س

فى لبنان الجنوبى

معمل الليطاني الثاني (الخردلي) انتاجه السنوي ٢٢٤

٩٦٤ مليون ك.س

توزع هذه القوى في :

بيروت - لبنان الجنوبي - جبل لبنان - . سكانها ١٩٧٠ ١٣٠٠٠٠٠

يكون للشخص الواحد : $\frac{٩٦٤٠٠٠٠٠٠}{١٣٠٠٠٠٠}$ = ٧٤١ ك.س

ضيعان في الخطوط والمحولات ٢٠ ٪ ١٤٨

٥٩٣

فى البقاع

انشاء معمل العاصي قرب جسر الهرمل . انتاجه السنوي : ٤٧ مليون ك.س

يتعاون مع معملي اليمونة وزحلة انتاجها ٣٥

٨٢ ك.س

توزع هذه القوى في منطقة البقاع .

سكانها سنه ١٩٧٠ = ٢١٠٠٠٠

يكون للشخص الواحد : $\frac{٨٢٠٠٠٠٠٠}{٢١٠٠٠٠}$ = ٣٩٠ كيلوات ساعة

ضيعان في الخطوط والمحولات ٣٠ ٪ = $\frac{٨٠}{٣١٠}$

يكون متوسط استهلاك اللبناني من الطاقة الكهربائية المولدة على المساقط المائية الرئيسية دون تعارض مع مشاريع الري والشفة ، باعتبار الانتاج الكامل الاعلى لهذه المساقط : ٦٥٠ كيلوات ساعة للشخص الواحد

من هذا الرقم يتضح لنا ان هذا الاستهلاك هو اقل بكثير مما يستهلكه الفرد في بعض الممالك الاوربية وفي اميركا كما ذكر اعلاه .

مشروع كهرباء لبنان المعروف بمشروع المعاصري

كثر التحدث عن مشروع المعاصري ، في الجرائد وفي المجتمعات ، فكان له المحبذون وكان له الناقدون .

ولكي يقف كل لبناني على حقيقة هذا المشروع اقول انه بضع حلقات من سلسلة المشاريع المدروسة بهذا الكتاب واني أوجزه بما يلي :

منذ اربع سنوات ونصف تقدم السيد جورج معاصري بطلب امتياز لتوليد الطاقة الكهربائية ونقلها وتوزيعها في مختلف المناطق اللبنانية على مساقط المياه التالية المدروسة في هذا الكتاب

١ – مسقط بحمر البقاع – لبنان الجنوبي – على مياه الليطاني .

٢ – مسقط اليمونة – البقاع – على مياه اليمونة

٣ – مسقط الهرمل – البقاع – على مياه العاصي

٤ – مسقط القطين – لبنان الشمالي – على مياه نبع السكر

٥ – مسقط بشنين – لبنان الشمالي – مياه ابو علي

والطلبات أرفقت بالدروس الفنية والاقتصادية ودرست في الدوائر الفنية المختصة في وزارة الاشغال وصدقها مجلس الوزراء بعد درسها باسهاب ثم تحولت الى المجلس النيابي للمناقشة والتصديق ولم يزل المشروع تحت الدرس .

اني ارد على بعض الاعتراضات التي قد تخطر في بال الناقدين :

اولا – هل يتعارض هذا المشروع مع مشاريع الري في المستقبل ؟

كلا ! لان الدروس والدلائل الملموسة أثبتت بانه لا يتعارض مع الري بل هناك تعاون وانتعاش .

ثانياً – هل ان هناك اموالا اجنبية ستصرف على هذا المشروع ؟

كلا ! وان باب الاكتتاب للمساهمة مفتوح لكل لبناني كبير وصغير.

ثالثاً - كيف يستأثر فرد بهذا المشروع ومن اين له المال الكافي للقيام به ؟
هاتوا ماعندكم ايها اللبنانيون من اموال ولتساهم الحكومة معكم بقدر ما تشاء بهذا المشروع واوثقوا صاحب الطلب كيفما تشاؤون شرط ان تنفذوا المشروع لخير وازدهار لبنان .

رابعاً - عندنا الآن معامل كهرباء مكتفي بها وان صندوق الحكومـــة عاجز في الوقت الحاضر عن المساهمة بمبالغ كبيرة لانشاء المشاريع الكهربائية .

ان ما لدينا من المعامل الكهربائية بالوقت الحاضر لا يعد شيئاً مذكوراً بنسبة ما يحتاج اليه لبنان من الطاقة وان القرش الذي تساهم به الحكومة لمشاريع الكهرباء يعود اليها مضاعفاً وبوقت قصير من الضرائب على الانتاجات الزراعية والصناعية ومن السياحة والاصطياف ... الخ ... ويكفي لبنان انه يشغل ابناءه العاطلين عن العمل فتقل الشقاوات وتخف الهجرة وتنتظم المعيشة بين الطبقة الوسطى والعاملة .

ان السيد جورج معاصري استحق شكر لبنان لتبنيه هذا المشروع العمراني الذي ينهض بلبنان صناعة وزراعة ورفاهية ويقوده الى الازدهار والعمران . وان كل نائب في مجلس الامة يستحق ايضاً شكر لبنـــان لدى تصديقه هذا المشروع .

سوف يذكر اللبنانيون الاحفاد بالشكر كل من ساهم بالقول وبالعمل في مشاريع العمران لرفاهية وتقدم لبنان .

١٥ تموز سنة ١٩٥٠

المهندس : حنا الشدياق

